

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

Carla Maciel Ramos Pedroso

**O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO
AUXÍLIO AO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

**Porto Alegre
2011**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

Carla Maciel Ramos Pedroso

**O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO
AUXÍLIO AO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial a obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso

**Porto Alegre
2011**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

Carla Maciel Ramos Pedroso

**O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO
AUXÍLIO AO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial a obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^ª Márcia Rodrigues Notare Meneghetti
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Prof^º Eduardo Britto Velho de Mattos
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**Porto Alegre
2011**

AGRADECIMENTOS

Meu principal agradecimento é aos meus pais, Zeli Pedroso e Clovis Pedroso, que durante os quatro anos desse curso me deram total suporte e apoio para que eu pudesse me dedicar aos estudos sem ter que me preocupar com outras responsabilidades, além de estarem sempre presentes nos momentos mais importantes e me aconselharem e me apoiarem em todas as minhas decisões.

Não posso deixar de agradecer aos meus colegas de curso, especialmente à Camila, à Marília, à Fernanda e à Brunna, que além de me ajudarem sempre que precisei, tornaram meus dias mais felizes e animados por poder contar com a presença delas. Amigas, com certeza guardarei sempre comigo todos os momentos que passamos juntas e espero que ainda tenhamos muitos mais pela frente.

Preciso agradecer ainda a essa universidade, pelas oportunidades e pelo ensino de extrema qualidade que me foi oferecido, além de agradecer a todos os professores que tive durante a graduação, em especial ao meu querido professor, orientador, amigo e conselheiro, professor Marcus Vinícius de Azevedo Basso, pelos inúmeros ensinamentos e pelo apoio e confiança em mim depositados durante todo o curso, seja como professor, como orientador de bolsa de extensão ou como orientador de trabalho de conclusão de curso.

À todos os demais amigos e familiares, muito obrigada por fazerem parte dessa conquista.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal analisar o uso do computador como auxílio ao ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental. A coleta de dados ocorreu durante o primeiro semestre de 2009, no Projeto Amora, desenvolvido com alunos da 5ª e 6ª séries do Colégio de Aplicação da UFRGS (CAp – UFRGS), e durante o primeiro semestre de 2010, com alunos da 6ª série da Escola Estadual de Ensino Médio Itália (EEEM Itália). Analisamos os dados coletados durante as duas práticas com o objetivo de concluir se as atividades trabalhadas em cada prática contribuem para a aprendizagem de Matemática fazendo uso do computador. Além disso, procuramos saber o que os alunos acham a respeito de aulas de Matemática com o auxílio do computador.

Palavras-chaves: Informática na Educação; Ensino-Aprendizagem de Matemática; Construcionismo; Contrato Didático.

ABSTRACT

The main purpose of this paper is to study the use of IT (Information Technology) as a support for the teaching-learning process in Mathematics classes of Fundamental School. The data was gathered during the first semester of 2009, on the *Projeto Amora*, with students of the 5th and 6th grades of *Colégio de Aplicação da UFRGS (CAp - UFRGS)*, and during the first semester of 2010, with students of the 6th grade of *Escola Estadual de Ensino Médio Itália (EEEM Itália)*. We have studied the gathered data of both periods, verifying if the activities developed in each period had contributed to the learning process of Mathematics through the use of IT. As a secondary goal, we sought to know the students opinions concerning Mathematics classes with the support of IT.

Keywords: Information Technology on Education; Mathematics Teaching-learning; Constructionism; Didactic Contract.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Página inicial do site	
http://matematicao.mat.ufrgs.br/assessorias/2009/iv5_091/	19
Figura 2: Atividade de lógica matemática.....	20
Figura 3: Atividade de lógica matemática.....	20
Figura 4: Atividade de lógica matemática.....	21
Figura 5: Atividade de geometria espacial.....	21
Figura 6: Atividade de geometria espacial.....	22
Figura 7: Atividade de geometria espacial.....	22
Figura 8: Atividade de geometria espacial.....	23
Figura 9: Atividade de multiplicação.....	24
Figura 10: Teste.....	26
Figura 11: Primeira atividade de introdução à divisão.....	27
Figura 12: Atividade de divisão.....	27
Figura 13: Atividade de divisão.....	28
Figura 14: Exemplo de um parecer descritivo dos alunos.....	30
Figura 15: Espelho de Classe.....	33
Figura 16: Conhecendo o site.....	34
Figura 17: Realizando a atividade.....	35
Figura 18: Jogo dos Recipientes.....	36
Figura 19: Torre de Hanoi.....	36
Figura 20: Sokoban.....	37
Figura 21: Hexágono Mágico.....	37
Figura 22: Jig Saw Doku.....	38
Figura 23: Alunos jogando Sokoban.....	39
Figura 24: Alunos jogando Sokoban.....	39
Figura 25: Atividade sobre expressões numéricas criada numa planilha do Excel.....	40
Figura 26: Atividade de expressões numéricas criada no Microsoft Word.....	41
Figura 27: Alunos realizando a atividade 1.....	42
Figura 28: Alunos realizando a atividade 2.....	42
Figura 29: Exemplo de cartela.....	43

Figura 30: Bingo Matemático.....	44
Figura 31: Bingo Matemático.....	44
Figura 32: Desafio proposto aos alunos.....	49
Figura 33: Espelho de Classe.....	55
Figura 34: Perguntas referentes ao espelho de classe.....	56
Figura 35: Primeira questão da segunda atividade.....	59

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....	11
1.1 A Prática.....	12
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 Avanços tecnológicos.....	13
2.2 Informática na educação.....	14
2.3 Contrato didático.....	16
CAPÍTULO 3: TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS.....	18
3.1 Experiência em sala de aula 1: Assessorias de Interação Virtual.....	18
3.1.1 Sujeitos do estudo.....	18
3.1.2 Metodologia.....	18
3.1.3 Construção do site.....	19
3.1.4 As assessorias.....	19
3.1.5 Pareceres dos alunos.....	29
3.2 Experiência em sala de aula 2: Oficinas de Matemática Virtual.....	31
3.2.1 Sujeitos do estudo.....	31
3.2.2 Metodologia.....	31
3.2.3 Construção do site.....	32
3.2.4 As oficinas.....	32
3.2.4.1 Oficina 1: Números Inteiros ao seu redor.....	33
3.2.4.2 Oficina 2: Uma tarde de desafios.....	35
3.2.4.3 Oficina 3: Expressões Numéricas.....	40
3.2.4.4 Oficina 4: Bingo Matemático.....	43
3.2.4.5 Oficina 5: Matemímica.....	45
CAPÍTULO 4: ANÁLISE DOS DADOS.....	46
4.1 Assessorias de Interação Virtual.....	47
4.1.1 Respostas dos alunos.....	47
4.1.1.1 Sólidos geométricos.....	47
4.1.1.2 Planificação de um sólido geométrico.....	49
4.1.1.3 Multiplicação.....	51
4.1.2 Relatórios de aula.....	53
4.1.2.1 Lógica.....	53
4.1.2.2 Multiplicação.....	54
4.2 Oficinas de Matemática Virtual.....	55
4.2.1 Respostas dos alunos.....	55
4.2.1.1 Números Inteiros.....	55
4.2.2 Relatórios de aula.....	58
4.2.2.1 Números Inteiros.....	58
4.2.2.2 Expressões numéricas.....	59

CAPÍTULO 5: RESULTADOS.....	61
CAPÍTULO 6: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
APÊNDICES.....	65
ANEXOS.....	105

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

Se o século XX pôde ser caracterizado como o século da produção industrial de massa, o século XXI inicia com ênfase na sociedade da informação e do conhecimento. Essas transformações só estão sendo possíveis graças aos avanços técnico-científicos que nos atingem à grande velocidade, provocando alterações significativas no nosso modo de vida. Essas alterações passam a exigir da escola uma nova postura na formação de cidadãos preparados para conviver na sociedade do conhecimento e da tecnologia.

O uso de computadores pessoais tem tido um crescimento exponencial, permitindo que as crianças iniciem o contato com estas novas tecnologias cada vez mais cedo. Devido a isso, alunos do ensino fundamental, 4^a a 8^a séries, já podem ser considerados veteranos na utilização de computadores.

Por outro lado, o uso de novas tecnologias em sala de aula dinamiza, motiva e conduz o aluno a descobertas. As aulas tradicionais muitas vezes tendem a ser consideradas monótonas e enfadonhas, dificultando a compreensão e o aprendizado de alunos que podemos considerar como sendo da "era digital". O uso de computadores em sala de aula pode não ser a salvação do ensino nessa era, mas contribui para um aprendizado mais atraente e interativo.

Não busco criticar as práticas educacionais que não fazem uso do computador nesse trabalho, mas sim valorizar aquelas que utilizam os recursos computacionais com intenção de qualificar o ensino.

Considerando tudo isso, optei por desenvolver o meu Trabalho de Conclusão de Curso colocando em prática O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO AUXÍLIO AO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA.

1.1 A prática

Este trabalho originou-se de duas práticas de ensino, uma realizada durante a disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática I, no primeiro semestre do ano de 2009, e outra durante a disciplina de Estágio em Educação Matemática I, no primeiro semestre do ano de 2010. A primeira prática consistiu em aulas de Interação Virtual, que fazem parte do Projeto Amora, realizado no Colégio de Aplicação da UFRGS (CAp – UFRGS), com alunos das 5ª e 6ª séries. A segunda prática consistiu em Oficinas de Matemática Virtual e foi realizada com alunos da 6ª série da Escola Estadual de Ensino Médio Itália (EEEM Itália).

Meu objetivo principal com esse trabalho é analisar o uso do computador como auxílio ao ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental e verificar se os recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) facilitam ou não a aprendizagem.

Com o objetivo definido, determino a questão central de minha investigação: com o uso das TICs, é possível desenvolver aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental?

A partir dessa questão, outras surgiram durante a confecção desse trabalho, tais como:

- Os conteúdos trabalhados nas experimentações desenvolvem aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental?
- Os alunos podem deixar de ver o conteúdo de Matemática como “monstruoso”, como muitos veem, quando esta puder ser trabalhada a partir de recursos do computador, objeto tão conhecido e adorado por eles?

Busco responder a essas questões a partir da análise dos dados, que consta no capítulo 4 deste trabalho, e dos resultados, que estão no capítulo 5, obtidos a partir de minhas práticas.

No próximo capítulo apresento a base teórica que busca fundamentar as minhas análises e, em seguida, no capítulo 3 apresento a metodologia utilizada e a dinâmica do meu trabalho.

Por fim, no último capítulo faço minhas considerações finais a respeito da pesquisa e das contribuições que ela pode trazer ao Ensino de Matemática.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Avanços tecnológicos

Atualmente, os meios de comunicação de massa são fontes importantes de informação que fazem parte do nosso dia a dia e acabam alterando nossa relação com o conhecimento. Segundo Lévy (1993, p.7)

“Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática. As relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos.”

Baseado nisso, as novas tecnologias modificam as formas das novas gerações compreenderem o mundo. As crianças hoje teriam modos de compreender mais relacionados com características dos meios de comunicação que são importantes partes de suas vidas: uma linguagem mais fragmentada, emocional, intuitiva, etc.

Muitas pessoas acreditam que esses avanços tecnológicos trazem mais prejuízos do que benefícios, como diminuir a taxa de empregabilidade no mundo, já que pessoas estariam sendo substituídas por máquinas, as crianças passarem mais tempo em frente ao computador do que se exercitando mentalmente e fisicamente, enfim, esses são apenas alguns exemplos de pensamentos de pessoas que não veem o lado positivo dos avanços tecnológicos. Ainda nesse sentido, Lévy (1993, p.8) nos diz que

“Alguém talvez objete que a evolução da informática não é muito adequada a qualquer tipo de debate democrático ou a decisões “políticas”. Parece-nos, entretanto, que a informatização das empresas, a criação da rede telemática ou a “introdução” dos computadores nas escolas podem muito bem prestar-se a debates de orientação, dar margem a múltiplos conflitos e negociações onde técnica, política e projetos culturais misturam-se de forma inextrincável.”

As novas tecnologias têm muito a contribuir para o avanço da sociedade, desde que sejam bem empregadas, tanto em empresas, quanto em escolas e até mesmo para uso pessoal.

Devido à crescente importância que a informação está assumindo e refletindo no plano social, econômico, político e em tantos outros no presente século, sabemos que a era industrial que vivemos há alguns anos cedeu lugar para a chamada era da informação.

A partir desse fato, percebe-se o quanto o papel da educação na sociedade da informação se torna fundamental, pois é por meio dela que essa era da informação poderá se concretizar.

2.2 Informática na educação

Sabendo o papel da educação na concretização da era da informação, Belloni (2002) enfatiza que todo sistema de ensino precisa ter como objetivo principal: a formação da criança que seja capaz de refletir, criar e se expressar em toda e qualquer linguagem a partir dos meios técnicos disponíveis na sociedade. E que mesmo no Brasil onde se prioriza o acesso das crianças e jovens na escola é importante saber ensinar com as tecnologias, com a proposta de conectar a escola com o mundo, novas realidades e culturas diferentes.

Não se trata de substituir o quadro, o giz, o caderno ou o livro, pelo computador. É necessária a utilização crítica dos recursos tecnológicos de acordo com o que se pretende que os alunos aprendam, com os objetivos de ensino e aprendizagem.

Segundo Toledo, Macedo e Carvalho (2010), os primeiros contatos da criança com a Matemática na escola são decisivos. Se forem estimulantes, maior a possibilidade de uma aprendizagem significativa. Assim, o computador, instrumento tão adorado pelas crianças, aliado ao ensino, pode estimular o aluno a buscar compreender os conceitos trabalhados em aula. Ainda como forma de estímulo, devemos acolher os saberes trazidos pelos alunos de suas práticas sociais cotidianas, como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos. Assim, conseguimos aliar conceitos matemáticos à realidade cotidiana dos alunos.

Sobre esse instrumento tão adorado pelas crianças, o computador, Papert (1994, p.141) nos diz que

“Quando o computador se propagou para mundos de aplicação mais amplos, a ideia de usá-los na Educação estava fadada a surgir. De fato, no início da década de 60, um conjunto de atores não-familiares tornou-se visível na periferia do cenário da Educação. A tecnologia que trouxemos conosco (pois fui um destes computadoristas atraído pela perspectiva de mudanças na Educação) era extraordinariamente primitiva. Um típico projeto da época sentaria uma criança na frente de uma ruidosa máquina teletipo conectada a um computador distante que era demasiado grande e dispendioso para trazer até a criança. Não havia nenhum dos desenhos, a cor, a ação e os sons que contribuem para a agitação dos computadores que as crianças conhecem e amam hoje. Muito pouco do que realmente se fazia ou aprendia sob tais circunstâncias é diretamente aplicável no momento atual. Porém, em contraste com a transitoriedade das formas tecnológicas daqueles dias,

encontra-se a elasticidade das orientações teóricas – as ideologias – que trouxemos conosco da cultura mais ampla da Informática.”

Isso nos mostra que desde a criação do computador, este já era pensado como uma ferramenta para o ensino. Atualmente, com todos os recursos que o computador oferece, torna-se uma importante forma de aproximar a criança do estudo, visto que aprender fazendo uso do computador e da internet é muito mais interessante para uma criança ou adolescente do que apenas com lápis e caderno. Papert (1994, p.125) ainda nos diz que “a atitude construcionista no ensino não é, em absoluto, dispensável por ser minimalista – a meta é **ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino**”, isto quer dizer que os estudantes deverão buscar a aprendizagem sem precisar que o professor ensine tudo. Evidentemente, não se pode atingir isso apenas reduzindo a quantidade de ensino, enquanto se deixa todo o resto inalterado, como nos diz Papert, mas “o Construcionismo é gerado sobre a suposição de que as crianças farão melhor descobrindo (“pescando”) por si mesmas o conhecimento específico de que precisam”. Mas para isso, “além de conhecimento sobre pescar, é também necessário ter boas varas de pesca – motivo pelo qual precisamos de computadores”.

Segundo Alonso (2008) e Silva (2002) há uma necessidade de se criar na escola um ambiente que promova o uso das TIC e que busque essencialmente o aprender a aprender em detrimento do aprender para reproduzir. Visando um ensino de qualidade que se utilize de recursos computacionais, não só o professor, como a escola e os alunos, precisam estar dispostos a adaptar-se aos novos métodos de ensino que o computador requer, como nos diz Siple (2010)

“As potencialidades das ferramentas tecnológicas e a integração destas no contexto escolar modificam os equilíbrios existentes no processo de ensino e aprendizagem e requerem novas adaptações, tanto dos professores e alunos quanto da instituição.”

Além disso, o professor precisa ser criativo na construção de suas atividades que fazem uso do computador, visando sempre contribuir para a compreensão dos conteúdos por parte dos alunos, como nos diz Siple (2010)

“As potencialidades de um ambiente informatizado estão sempre ligadas com a construção das atividades que possam explorar esses recursos, sendo que o problema não se resume somente a uma questão de adaptação de uma dada atividade em outro ambiente. É necessário criatividade para propor tais atividades levando em consideração que essas potencialidades representam uma contribuição à aprendizagem da matemática.”

Pensando, ainda, nas mudanças que o professor, os alunos e a escola precisam estar dispostos a enfrentar para trabalhar com o computador no ensino, cito a prática desenvolvida por Silva (2009), também no Colégio de Aplicação da UFRGS e por meio de Assessorias de Interação Virtual, que nos diz que

“O projeto em questão (Projeto Amora) trabalha a redefinição do papel do professor para as 5ª e 6ª séries, e também com a renovação do ensino nesses anos. A escola em que foi realizada a prática (CAp – UFRGS), em si, possui aspectos diferenciados devido a sua proximidade com a Universidade”

Isto é, o Colégio de Aplicação possui toda a estrutura necessária para trabalhar com o ensino por meio da informática, além de apoiar projetos que envolvem o uso do computador para o ensino e estimular os professores e alunos dessa instituição para que façam uso dos recursos tecnológicos que estão cada vez mais avançados na área do ensino.

Enfim, educar no contexto das tecnologias digitais, significa ver a aprendizagem enquanto processo contínuo, que valoriza a imaginação criativa, o conflito de ideias e a autonomia do aprendiz (construcionismo). Dessa forma, são fundamentais para os processos de aprender e ensinar as interações favorecidas pelas tecnologias, bem como as possibilidades de expressão criativa, de produção coletiva e de construção de conhecimento que elas aperfeiçoam, de forma crítica e, ainda, prazerosa.

Assim, aliar o uso de recursos tecnológicos aos objetivos de ensino é um dos principais desafios no processo de inserção das tecnologias na escola.

2.3 Contrato Didático

A ideia de *contrato didático* no mundo da pesquisa em Didática da Matemática surgiu a partir dos anos 70, lançada por Guy Brousseau (IREM Bordeaux, 1978). Ela surge a partir do *caso Gaël*, que relata a história de um menino de 8 anos que ao invés de exprimir conscientemente o próprio conhecimento, o exprime sempre e somente em termos que envolvem o professor, além de suas competências nunca serem suas próprias competências, mas *aquilo que a professora lhe ensinou*, e ainda suas capacidades estratégicas nunca serem suas próprias capacidades, mas o que (e como) *a professora disse que deve ser feito*. Brousseau (1980a, p.127) diz que “esses hábitos (específicos) do professor esperados pelos alunos e os comportamentos do aluno esperados pelo docente constituem o contrato didático”.

D'Amore (2007, p.102 e 103) cita alguns exemplos de interpretações possíveis para a ideia de contrato didático de Brousseau e ainda fala sobre a *ruptura* de contrato didático de Brousseau (1988) e Chevallard (1988a), que diz que “mesmo que o aluno perceba o absurdo do problema proposto, precisa assumir pessoalmente uma ruptura do contrato didático a fim de poder responder que o problema não pode ser resolvido. Essa nova situação, de fato, contrasta com todos os seus hábitos, com todas as cláusulas colocadas em campo nas situações didáticas, até o momento”. Essa ruptura significa que o aluno se propõe a ir contra o fato de que o professor sempre vai fazer uma pergunta que possua uma resposta, assumindo, assim, que o problema proposto não possui solução. Ainda interpreto como ruptura do contrato didático o fato de o aluno, apesar de imaginar que o professor queira ouvir uma resposta específica por parte dele, seja capaz de fornecer outra resposta que julgue ser a correta, mesmo acreditando que o professor pense diferente. Isto é, o aluno ser capaz de defender suas ideias mesmo que essas sejam diferentes das do professor.

D'Amore (2007, p.108) ainda comenta, acredito que como forma de sugestão para os ensinamentos de outros países, que

“[...]nos programas vigentes hoje em dia, para a escola básica italiana, lê-se um explícito convite para que os professores proponham aos alunos problemas em que faltem dados, com dados em excesso ou com dados contraditórios. Não se trata de uma maldade arquitetada por um burocrata obtuso e insensível, mas de uma solicitação para eliminar exatamente essas cláusulas nocivas do contrato didático e aquelas ideias prejudiciais sobre os problemas escolares: como se sabe, as crianças, muitas vezes, nem leem o texto do problema, mas limitam-se a dar uma rápida olhada, concentrando-se nos dados numéricos, procurando intuir o tipo de operação necessária”

Acredito, assim como D'Amore, que se os alunos se comportam dessa forma, alguma coisa ou alguém deve tê-los induzido a esse comportamento, isto é, o professor acaba, mesmo que sem perceber, acostumando os alunos a trabalhar apenas com questões que possuem uma resposta, ou com exercícios que forneçam todos os dados explicitamente, mesmo que o aluno possa resolver a questão com alguns dados implícitos; enfim, o professor coloca o aluno numa posição de conforto, em que ele só precisa identificar os dados fornecidos e pôr em prática a forma de resolução que o professor ensinou, muitas vezes deixando de raciocinar, desenvolver a questão da sua maneira e chegar às suas próprias conclusões sozinho.

CAPÍTULO 3: TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS

A seguir apresento as duas práticas desenvolvidas por mim abordando os sujeitos do estudo e a metodologia utilizada para cada oficina.

3.1 Experiência em sala de aula 1: Assessorias de Interação Virtual

O trabalho de Assessorias de Interação Virtual foi desenvolvido por um grupo, do qual fiz parte, de seis licenciandos em Matemática durante a disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática I, no primeiro semestre do ano de 2009.

Os objetivos das Assessorias de Interação Virtual são: complementar os conteúdos de matemática vistos em aula; ensinar, integrando o uso de recursos computacionais, esses e outros conteúdos considerados relevantes pelo grupo; exercitar em nós, futuros professores, a prática docente; auxiliar os alunos em seus projetos de pesquisa trimestrais.

3.1.1 Sujeitos do estudo

Tal projeto foi realizado no Colégio de Aplicação da UFRGS, no Projeto Amora, que é desenvolvido com alunos de 5ª e 6ª séries, integrando o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação ao aprendizado de Matemática.

3.1.2 Metodologia

Nossas assessorias ocorreram durante 13 quintas-feiras, do dia 19 de março ao dia 09 de julho, em dois períodos de 50 minutos cada, o primeiro começando às 13h30min e o segundo, às 14h20min. Os alunos eram divididos em duas turmas e enquanto uma turma participava da nossa assessoria, a outra participava da Assessoria de Matemática, que era ministrada por outro grupo de professores-licenciandos e que não fazia uso do computador para o ensino de Matemática. A divisão das duas turmas ficava a critério dos professores do Colégio de Aplicação e cada uma das duas turmas era formada por alunos de 5ª e 6ª séries.

3.1.3 Construção do Site

As aulas eram planejadas semanalmente e as atividades, realizadas sempre no computador, eram publicadas numa página da web¹, conforme a figura 1, criada pelo grupo, e à qual nossos alunos tinham acesso.

Nosso site era atualizado constantemente e contém todas as atividades realizadas com e para os estudantes. Era através dessa página que os alunos acompanhavam as aulas e comunicavam-se virtualmente conosco, no link denominado “contato”.

O site foi desenvolvido utilizando os recursos do software Macromedia Dreamweaver e hospedado num servidor do Instituto de Matemática.

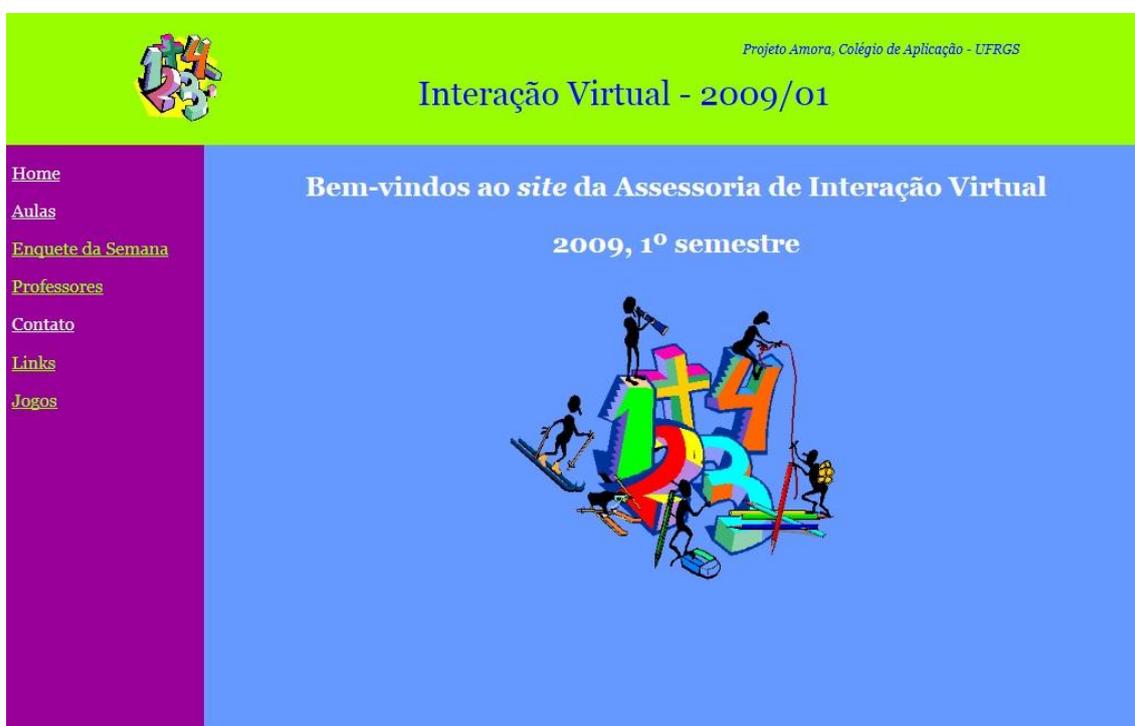


Figura 1: Página inicial do site http://matematicao.mat.ufrgs.br/assessorias/2009/iv5_091/

3.1.4 As assessorias

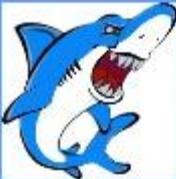
Trabalhamos de forma diferenciada do comum, um professor para uma turma de, em média, 30 alunos, visto que éramos seis professores para uma turma de, em média, dezoito alunos. Com isso, pudemos dar maior atenção a estes, atendendo-os individualmente e, assim, conhecendo as limitações e potencialidades de cada um.

As atividades eram retiradas ou adaptadas de materiais existentes na Internet e, em igual medida, criadas por nós. Trabalhamos com gráficos, lógica matemática,

¹ http://matematicao.mat.ufrgs.br/assessorias/2009/iv5_091/

geometria plana e espacial, operações envolvendo soma, subtração, multiplicação e divisão.

Tivemos uma aula de gráficos e de lógica matemática, pois, ainda que esses conteúdos não sejam essenciais em termos de um currículo usualmente trabalhado nas escolas, eles eram relevantes para auxiliar os estudantes em seus projetos. As figuras 2, 3 e 4 mostram algumas atividades trabalhadas em aula sobre lógica.

Todo  come  !

Marque as sentenças verdadeiras:

- Se um animal é um tubarão então ele come peixe.
- Se uma criatura come peixe então ela é um tubarão.
- Se um animal não é um tubarão então ele não come peixe.
- Se uma criatura não come peixe então ela não é um tubarão.

Figura 2: Atividade de lógica matemática

Todo  come  !

Marque as sentenças verdadeiras:

- Se um lobo for cinza então ele come carne.
- Se um animal come carne então ele é um lobo.
- Se um animal não come carne então ele não é um lobo.
- Se um animal não é um lobo então ele não come carne.

Figura 3: Atividade de lógica matemática

Três pássaros de cores diferentes estão em diferentes situações. Descubra o nome do pássaro, sua cor e o que cada um deles está fazendo, usando as informações:

O sabiá está voando.

O pássaro amarelo não é pombo.

O bem-te-vi está no chão.

O pássaro laranja está voando.

O pássaro empoleirado é branco.

O bem-te-vi não é branco.

PÁSSARO	COR	O QUE ESTÁ FAZENDO

Figura 4: Atividade de lógica matemática

Tivemos duas aulas de geometria espacial e percebemos que o assunto deveria ser trabalhado com maior intensidade, mas como a disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática II tem enfoque para tal assunto, preferimos privilegiar conteúdos de aritmética, considerando haver necessidades de aprendizagem nessa área. As figuras 5, 6, 7 e 8 mostram algumas atividades desenvolvidas sobre geometria espacial.

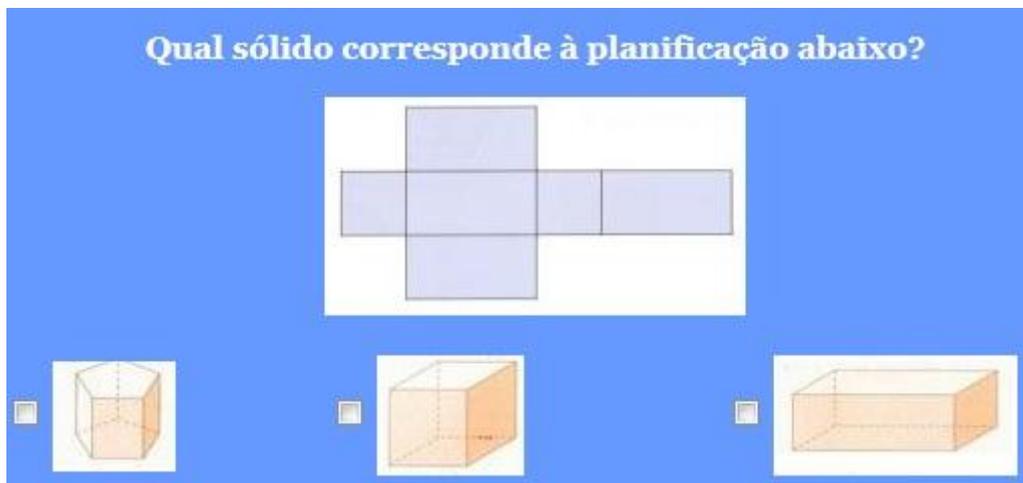


Figura 5: Atividade de geometria espacial

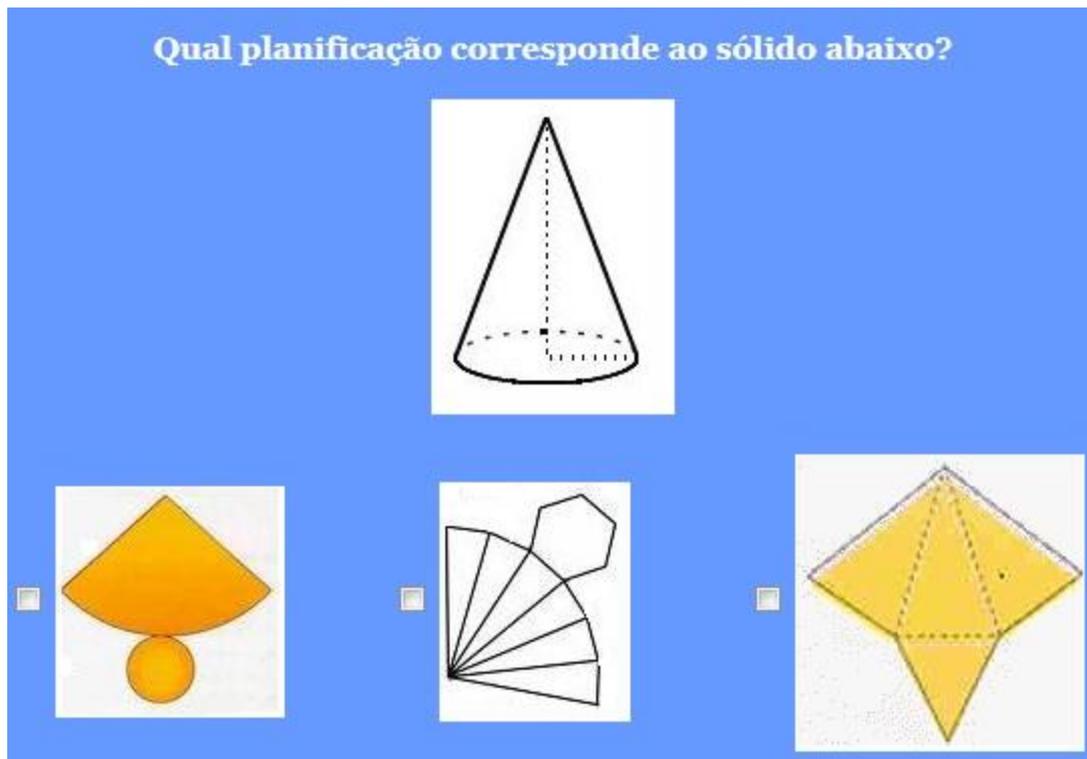


Figura 6: Atividade de geometria espacial

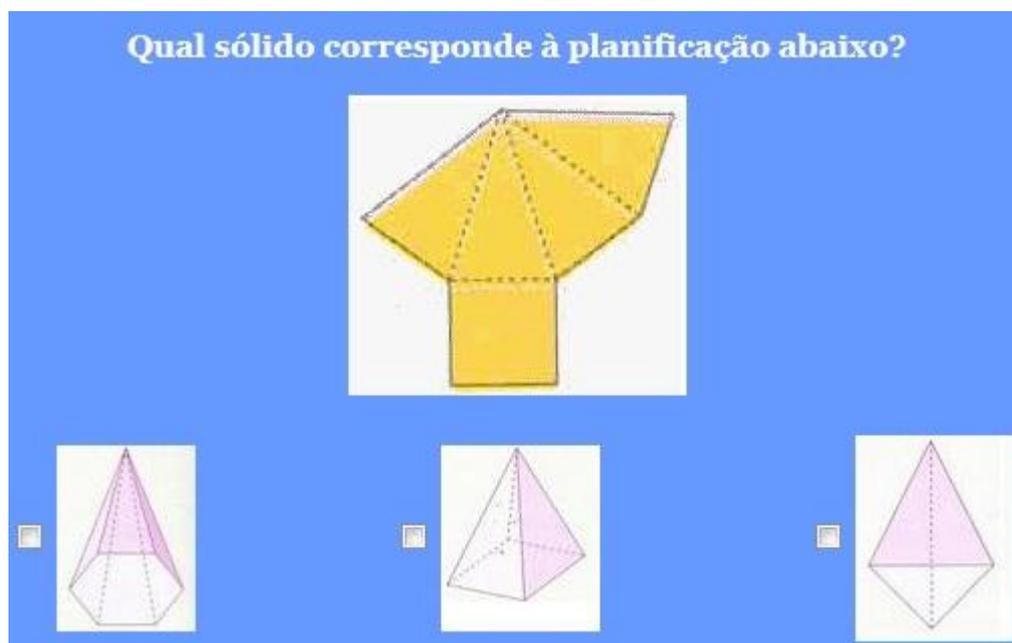


Figura 7: Atividade de geometria espacial

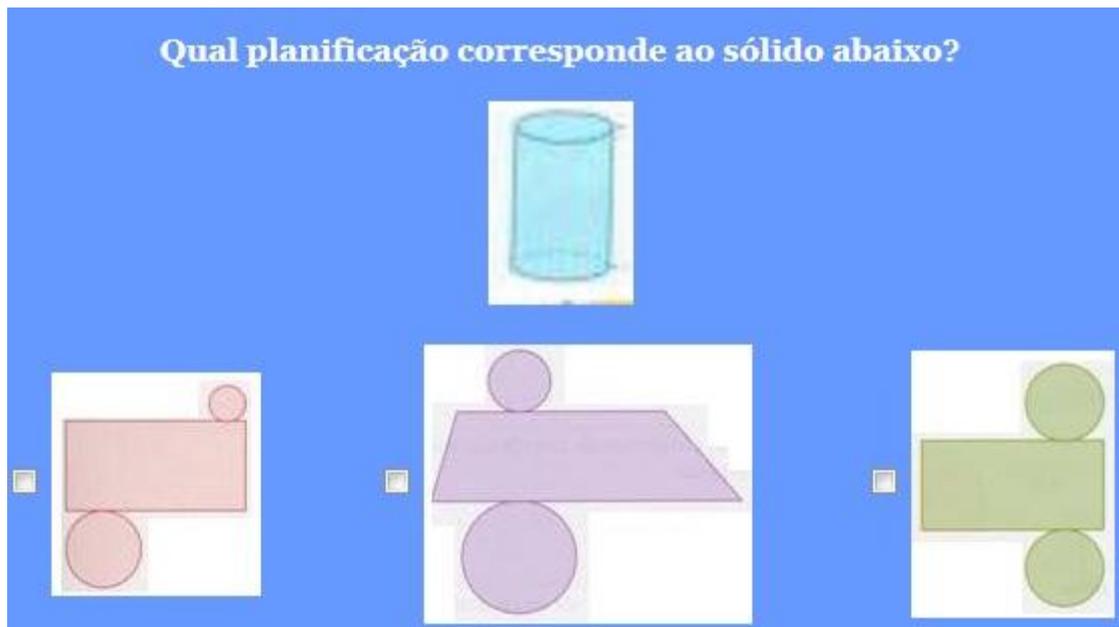


Figura 8: Atividade de geometria espacial

Decidimos, então, introduzir a multiplicação em nossas aulas. Planejamos utilizar duas aulas para esse conteúdo, mas devido à grande dificuldade de alguns alunos em compreender noções básicas deste assunto, acabamos utilizando três aulas.

1. João escova seus dentes três vezes por dia, durante cinco minutos. Ao final de uma semana, quanto tempo João gastou escovando seus dentes?



2. Todo dia, uma padaria vende 200 pãezinhos e 30 litros de leite.



- No mês de abril, quantos pãezinhos são vendidos?
- E quantos litros de leite no mesmo mês?
- Se 10 pãezinhos custam R\$ 1,00 e cada leite, R\$ 2,00, quanto a padaria receberá nesse mês?
- Se no mês de fevereiro a padaria esteve fechada por uma semana, quanto a padaria recebeu em fevereiro?

3. Cláudio é estagiário e ganha R\$ 253,00 por mês. Quanto ele recebe em um ano?



4. Vanda tem R\$ 2300,00 guardados na poupança. Ela precisará tirar R\$ 380,00 da sua poupança por mês nos próximos três meses. Supondo que nesse período ela não depositou mais nenhum dinheiro, quando restará em sua poupança no fim dos três meses?



5. Cada minuto tem 60 segundo. Quantos segundos têm em 15 minutos?



Figura 9: Atividade de multiplicação

Em nossa oitava aula, aplicamos um teste referente aos quatro assuntos trabalhados até o momento, e fomos positivamente surpreendidos, visto que a maioria dos alunos obteve bons resultados.

1) Gráficos:

Nove (9) pessoas jogaram o Jogo dos Palitos (estão lembrados das regras?). O resultado final está expresso no gráfico abaixo. Responda:



- 1a) Quem venceu o jogo?
- 1b) Com quantos palitos Marina ficou?
- 1c) Quem obteve o pior desempenho?
- 1d) Com quantos palitos, aproximadamente, Paula ficou?

2) Lógica:

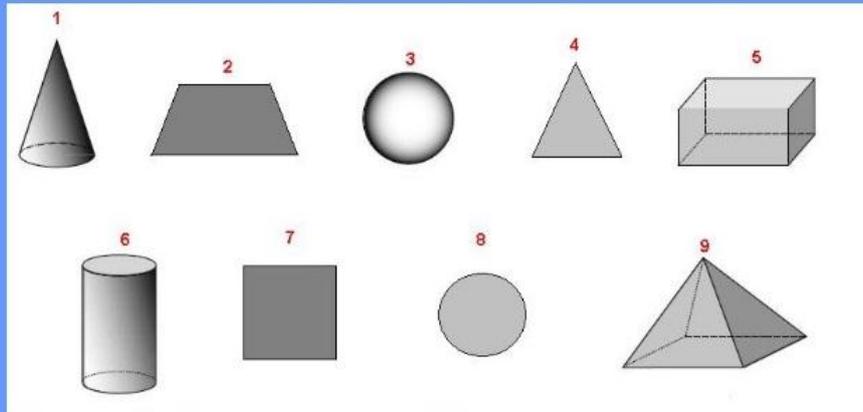
Afirmção: Todo ser humano respira.

Baseado nessa afirmação, decida se as sentenças abaixo são verdadeiras ou falsas:

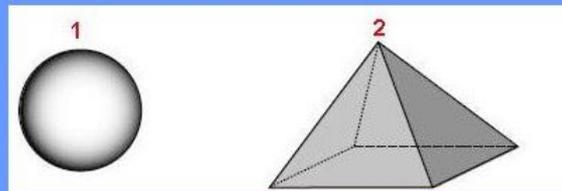
- 2a) Se um animal é ser humano, então ele respira.

3) Sólidos:

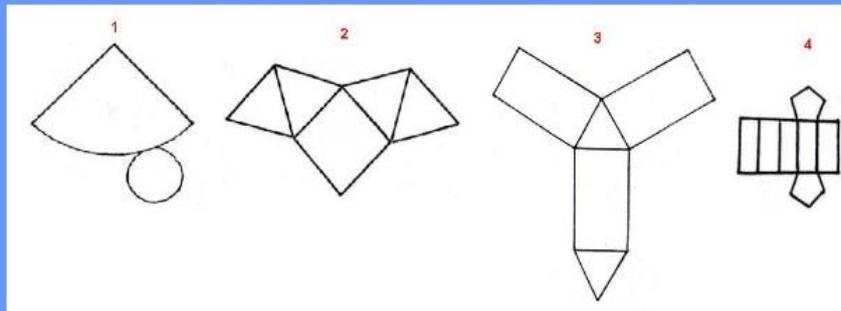
3a) Dentre as imagens abaixo, quais são figuras geométricas planas e quais são sólidos geométricos? Por quê?



3b) Quantas arestas, vértices e faces têm os sólidos abaixo?



3c) Qual das planificações abaixo corresponde à planificação de uma pirâmide? Por quê?



4) Multiplicação:

Roberto é carteiro e entrega 127 cartas por dia. Para entregar cada carta ele leva, em média, 8 minutos.

4a) Em um dia, aproximadamente, quanto tempo Roberto leva entregando cartas?

4b) No mês de Dezembro, Roberto não trabalha nos dias 24, 25 e 31. Quantas cartas ele entrega nesse mês? Quanto tempo, aproximadamente, ele leva para entregá-las?

Figura 10: Teste

A partir da aula nove, trabalhamos com divisão e seguimos com este conteúdo até o fim do semestre, visto que, assim como na multiplicação, os alunos tiveram dificuldades em noções básicas desse assunto.

Suponha que você foi à padaria e **comprou 15 pães**. Quantos saquinhos de pão você irá levar se ...

- em cada saquinho devem ser colocados 5 pães?
- em cada saquinho devem ser colocados 3 pães?
- em cada saquinho devem ser colocados 2 pães?

Figura 11: Primeira atividade de introdução à divisão

	A	B	C	D	E	F
1	CHARADAS					
2	Descubra as quantidades que cada célula representa e, em seguida, realize as operações.					
3	Cores do arco-íris	Uma dúzia	Meses num semestre	Uma dupla	Nada	Único
4	Vértices do triângulo	Estações do ano	V, em romano	Time titular de futebol	Último dígito desse ano	A é 1 H é ...
5	Dezena	Dias de janeiro	Meio século	Minutos numa hora	Centena	Uma centena e meia
6						
7		? dividido por ?	é igual a ?	com resto ?	pois ? x ? + ? = ?	
8	B3 dividido por A3	? dividido por ?	é igual a ?	com resto ?	pois ? x ? + ? = ?	
9	D4 dividido por D3	? dividido por ?	é igual a ?	com resto ?	pois ? x ? + ? = ?	
10	E3 dividido por E4	(agora continue...)	é igual a ?	com resto ?	pois ? x ? + ? = ?	
11	A5 dividido por F3		(agora continue...)	com resto ?	pois ? x ? + ? = ?	
12	B5 dividido por A4			(agora continue...)	pois ? x ? + ? = ?	
13	C5 dividido por C4				(agora continue...)	
14	D5 dividido por F4					
15	E5 dividido por C3					
16	F5 dividido por B4					
17						
18	Salve o arquivo, em desktop. O nome do arquivo deve conter o nome dos dois componentes da dupla:					
19	Ex.: joao_e_maria					

Figura 12: Atividade de divisão

Olá, Amoras!

Que tal irmos às compras?

Você e sua dupla têm uma lista de produtos para comprar no supermercado. Abaixo, está indicado quanto vocês podem gastar em cada categoria. Escolham um produto da categoria e calculem a quantidade máxima que vocês podem comprar naquele produto, com o dinheiro disponível. Depois, preencham a nota fiscal.

Ao terminar suas compras, calcule o quanto de troco vocês conseguiram e, com ele, escolham algum produto a seu gosto, comprando a maior quantidade possível dele.

DICA: Escolha um dos supermercados abaixo e dê uma olhada nos folhetos virtuais dos preços, antes de escolher seu produto.

[Mercado 1](#) - [Mercado 2](#) - [Mercado 3](#)

	Categoria:	Valor disponível:
1	Chocolates	R\$ 13,00
2	Biscoitos	R\$ 8,00
3	Mercearia (arroz, feijão, açúcar, massas, etc...)	R\$ 16,00
4	Sucos/refrigerantes	R\$ 10,00
5	Condimentos	R\$ 7,00
6	Congelados	R\$ 20,00
7	Iogurtes	R\$ 10,00
8	Higiene	R\$ 12,00
9	Produtos de limpeza	R\$ 18,00

[Nota fiscal](#)

Boas compras!

Figura 13: Atividade de divisão

Ficamos satisfeitos com nosso desempenho em termos de condutas como professores-licenciandos e com os resultados obtidos com os alunos, que compreenderam bem os conteúdos trabalhados e mostraram-se motivados com o método de ensino aplicado.

Utilizamos materiais e atividades diversas em nossas aulas, principalmente nas de geometria espacial. Construimos sólidos geométricos, apresentamos aos alunos o programa Poly (<http://www.peda.com/poly/>) e fizemos uma “Caça aos Sólidos” na escola. Para uma aula de multiplicação, confeccionamos um bingo matemático, onde um professor falava uma conta e os alunos deveriam encontrar em suas cartelas o resultado correspondente, ou o professor dizia o resultado e os alunos deveriam procurar em suas cartelas a conta correspondente. Para uma aula de divisão, confeccionamos o Jogo da Divisão, que consistia num labirinto em um tabuleiro, e cujo objetivo era chegar ao fim do labirinto. O número de casas que o aluno deveria andar era igual ao resto da divisão do número da casa em que ele se encontrava pelo número sorteado no dado. Nessa aula, demos um maior enfoque para o resto de uma divisão. Em outra aula, usamos catálogos virtuais de supermercados, em uma atividade que consistia em

comprar a quantidade máxima de um produto com o valor disponível. Essa atividade dava um maior enfoque para o quociente da divisão. Esses materiais que utilizamos mostram que nossas assessorias não se baseiam apenas em atividades no computador, mas também usamos materiais não-digitais, o que é essencial para a aprendizagem de conceitos matemáticos.

3.1.5 Pareceres dos alunos

Cabe às Assessorias, também, elaborar pareceres trimestrais dos alunos, e nestes avaliamos a postura e participação em aula, bem como os trabalhos desenvolvidos por eles. Tais pareceres são utilizados pelos professores do CAP-Amora na elaboração das avaliações finais trimestrais dos alunos.

A elaboração de tais pareceres é de extrema relevância para nós, futuros professores, visto que nos faz refletir não apenas sobre os aspectos cognitivos do aluno, mas ainda sobre seu comportamento em aula e sua relação com os demais colegas e professores. Em nosso futuro profissional precisaremos avaliar nossos alunos quanto a esses aspectos, e quanto antes começarmos a fazer esse tipo de avaliação, mais prática teremos quando precisarmos fazê-lo sozinhos.

Abaixo segue um exemplo de um parecer descritivo.

PARECER DO ALUNO _____ – grupo _____

É muito participativo e interessado nas atividades e explicações. Tem facilidade com o conteúdo, mas se atrapalha na organização do material (ordem das questões, nas atividades que recolhemos). Às vezes atrapalha o bom andamento da aula porque fala bastante e num tom de voz alto. Tem necessidade de chamar a atenção dos colegas e professores e por isso quer sempre responder em voz alta as questões propostas, que quase sempre estão corretas. Em uma das aulas, um dos professores fez “perguntas extras” e ele demonstrou muita vontade de respondê-las, ou seja, não realizava os exercícios por obrigação. Quer agradar aos professores (esforça-se para que sintamos orgulho de seu desempenho) e é simpático com os mesmos e com os colegas.

Avaliação dos domínios cognitivos:

	Reconhecimento de objetos e elementos	Solução de problemas simples	Solução de problemas complexos
Interpretação de gráficos	AS	AS	AS
Lógica	AS	AS	AS
Geometria espacial	AP	AS	AP
Multiplicação	AS	AS	AP
Divisão	AS	AS	AP

AS – atingiu satisfatoriamente os objetivos

AP – atingiu parcialmente os objetivos

NA – não atingiu os objetivos

Figura 14: Exemplo de um parecer descritivo dos alunos

3.2 Experiência em sala de aula 2: Oficinas de Matemática Virtual

O projeto foi aplicado por mim e por minhas colegas de curso Camila Aliatti e Marília Luiza Matte, durante a disciplina de Estágio em Educação Matemática I, no primeiro semestre do ano de 2010. A ideia para o nosso projeto surgiu a partir de nossa familiaridade com o tema. Devido a experiências anteriores, sabíamos da eficácia de atividades que envolvem recursos de informática no ensino. Após a aceitação do projeto pela escola, elaboramos oficinas virtuais com o intuito de mostrar que o ensino de Matemática também pode fazer uso de recursos computacionais.

Acreditamos também que o ensino através da informática pode desenvolver nos alunos maior interesse pela Matemática, particularmente na Escola Itália, onde os professores utilizam pouco o laboratório de informática, tornando as atividades virtuais não rotineiras e, portanto, atrativas.

3.2.1 Sujeitos do estudo

Nosso projeto foi aplicado à turma 62, uma das três turmas de 6ª série da Escola Itália, conforme pedido do professor de Matemática da turma, Áureo Leandro de Andrade. A turma 62 foi a escolhida para a aplicação do projeto devido à compatibilidade do horário de aula com o horário de que dispúnhamos.

3.2.2 Metodologia

Nossas oficinas ocorreram durante cinco quartas-feiras, do dia 28 de abril ao dia 26 de maio, em 2 períodos de 50 minutos cada, o primeiro começando às 13h30min e o segundo, às 14h20min. Devido à disponibilidade de computadores no Laboratório de Informática da escola, os 22 alunos da turma 62, sendo 9 meninas e 13 meninos, foram divididos em dois grupos de 11 alunos, a critério do professor Áureo, ficando um período da oficina reservado para cada grupo.

À exceção da última oficina, todas as demais foram realizadas no laboratório de informática. Conforme aprovação do professor, a última oficina ocorreu em sala de aula para que pudéssemos passar os dois períodos com todos os alunos.

As oficinas ocorriam da seguinte forma: às 13h30min, quando o sinal tocava, os alunos formavam uma fila no pátio, no local indicado para cada turma, e o professor Áureo, juntamente com a acadêmica Camila Aliatti, buscava os alunos e levava-os para a sala de aula. Enquanto isso, no laboratório de informática, eu e a acadêmica Marília

Matte ligávamos os computadores e aguardávamos os alunos. Após entrarem na sala de aula, a estagiária Camila encaminhava os alunos de um dos grupos ao laboratório. Os alunos sentavam-se em duplas ou individualmente, conforme o número de computadores disponíveis, e realizavam as atividades sob nossa orientação.

3.2.3 Construção do site

Para que os alunos pudessem acompanhar as aulas durante o horário das oficinas no laboratório e também para que pudessem acessá-las de casa ou de outro local em que tivessem acesso à internet, criamos um site² contendo a descrição de todas as oficinas e as atividades correspondentes. O site também continha e-mails para contato, links para jogos online e para as páginas da Universidade e do Instituto de Matemática.

O site foi desenvolvido utilizando os recursos do software Macromedia Dreamweaver e hospedado num servidor do Instituto de Matemática.

3.2.4 As oficinas

As atividades de cada oficina foram elaboradas segundo alguns critérios. Para a primeira oficina, elaboramos uma atividade que acompanhava o conteúdo de Números Inteiros, trabalhado em aula pelo professor. Já para a segunda oficina, como o conteúdo de aula continuava o mesmo, resolvemos tratar de outro tema que consideramos importante no processo de aprendizagem do aluno, o raciocínio lógico matemático. Na terceira oficina, já que o professor havia iniciado o conteúdo de expressões numéricas, optamos por uma atividade que complementasse esse conteúdo. A dificuldade com algumas tabuadas, percebida na oficina anterior, levou-nos a pensar no Bingo Matemático para a quarta oficina, atividade que tratava exclusivamente das tabuadas do 6, 7, 8 e 9. No último encontro, optamos por não fazer uso do laboratório para que pudéssemos trabalhar com os dois grupos reunidos. Assim, para a quinta oficina, elaboramos a Matemímica, uma atividade que combinava conceitos matemáticos com o conhecido jogo “Imagem e Ação”. Observo que esta quinta oficina não será objeto de análise desse trabalho, já que não faz uso do computador.

Além das atividades virtuais, para cada oficina planejávamos uma atividade que pudesse ser utilizada mesmo na ocorrência de algum imprevisto, como falta de luz,

² <http://matematicao.mat.ufrgs.br/italia/>

impossibilidade de acesso à internet ou à sala de informática, etc., que chamamos de “Plano B”.

3.2.4.1 Oficina 1: Números Inteiros ao seu redor

Com os objetivos de conhecer os alunos da turma 62 e complementar o estudo de Números Inteiros (Z), visto em aula, planejamos para a primeira oficina a atividade “Números Inteiros ao seu redor”. Essa atividade, criada numa planilha do Excel, conforme a figura a seguir, continha um desenho do espelho de classe da turma, fornecido pelo professor Áureo, e dividia-se em duas etapas: primeiramente, os alunos tiveram que completar o espelho de classe, arrastando as imagens referentes a cada colega (smile colorido, identificado com o nome de cada aluno) até suas devidas carteiras desenhadas na planilha, conforme figura a seguir.

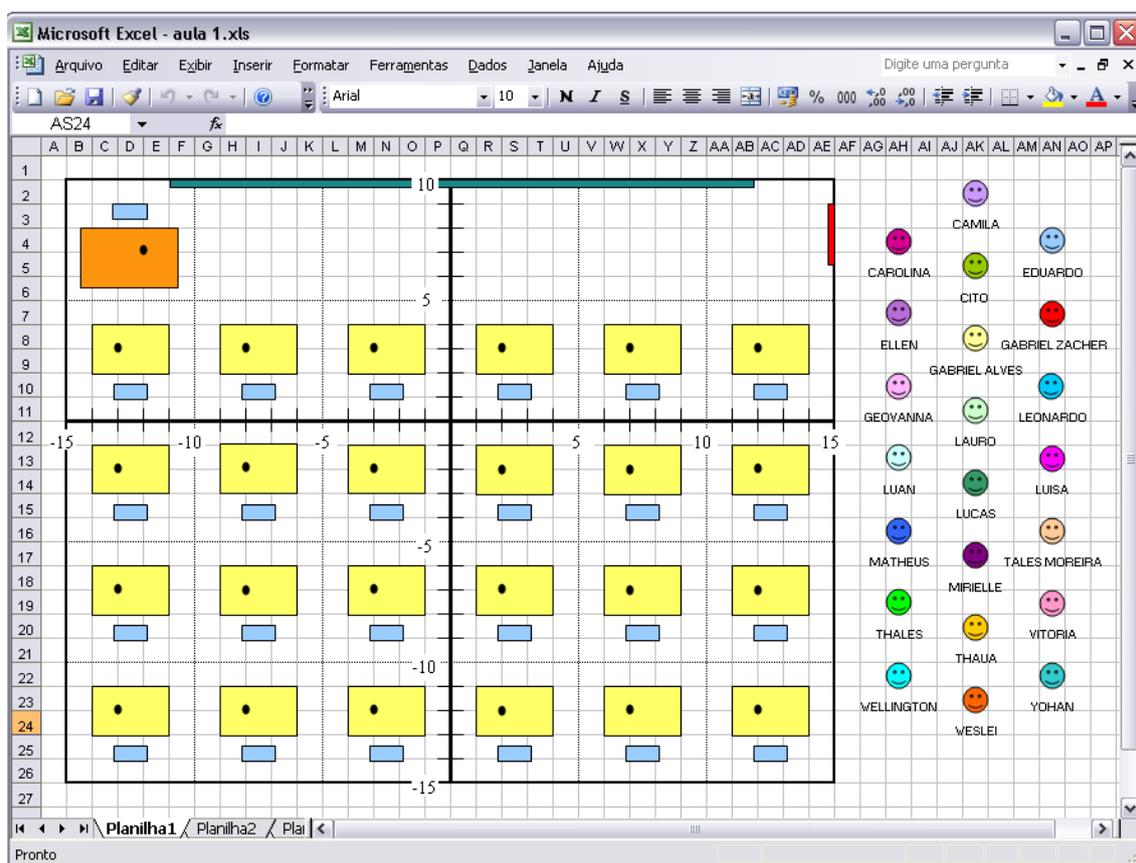


Figura 15: Espelho de Classe

Em seguida, resolveram questões, conforme a figura 34, relacionadas à localização dos alunos na sala de aula, que foram digitadas em um formulário php e as respostas encaminhadas ao e-mail de uma das acadêmicas.

Como imaginávamos, os alunos não conheciam a notação de ponto em coordenadas cartesianas; portanto, introduzimos tal notação referindo-nos ao eixo das abscissas como a reta horizontal e ao eixo das ordenadas como vertical. Observamos que, mesmo com a boa aceitação dessa nova notação, os alunos não tiveram tanta facilidade em representar quanto em identificar um ponto. Isto é, tendo as coordenadas, localizavam o ponto corretamente, porém, o contrário nem sempre acontecia com tanta naturalidade. Percebemos, também, que a noção de ordem dos Inteiros negativos não estava bem amadurecida, confundindo-se, por exemplo, em dizer se -3 é maior ou menor que -4 .

A segunda atividade, que consistia em dois jogos disponíveis na internet, um relativo à soma e outro à multiplicação de Números Inteiros, não pôde ser realizada devido a nossa distribuição inadequada do tempo de realização da primeira atividade.

As imagens a seguir mostram os alunos conhecendo o site e realizando a atividade proposta.



Figura 16: Conhecendo o site



Figura 17: Realizando a atividade

3.2.4.2 Oficina 2: Uma tarde de desafios

A seleção de atividades para esta oficina permitiu que os alunos tivessem maior liberdade de ação. Optando por trabalhar nesse dia com jogos lógico-matemático, percebemos um envolvimento muito maior por parte dos alunos, comparando com as demais oficinas. Publicamos no site os links para os seguintes jogos: Recipientes, Torre de Hanoi, Sokoban, Hexágono Mágico e Jig Saw Doku, conforme imagens a seguir.

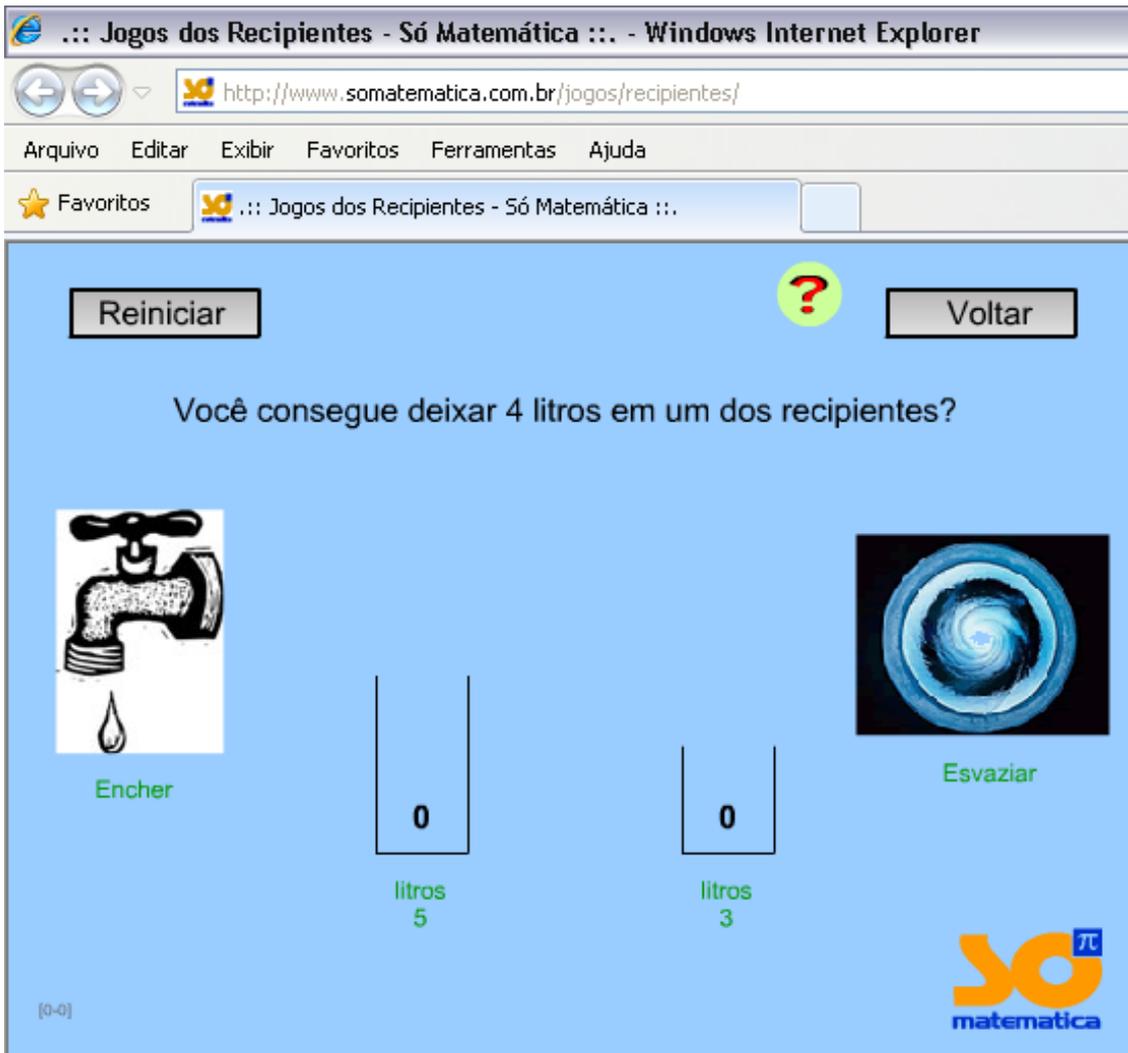


Figura 18: Jogo dos Recipientes disponível em <http://www.somatematica.com.br/jogos/recipientes/>
Acesso online: 05 maio 2010

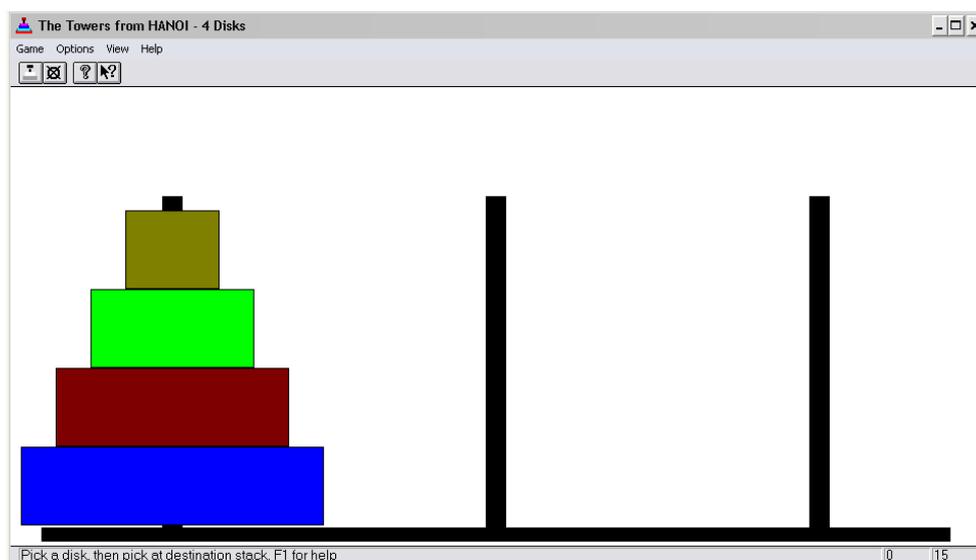


Figura 19: Torre de Hanoi disponível em <http://www.jogos.antigos.nom.br/programas.asp>
Acesso online: 05 maio 2010

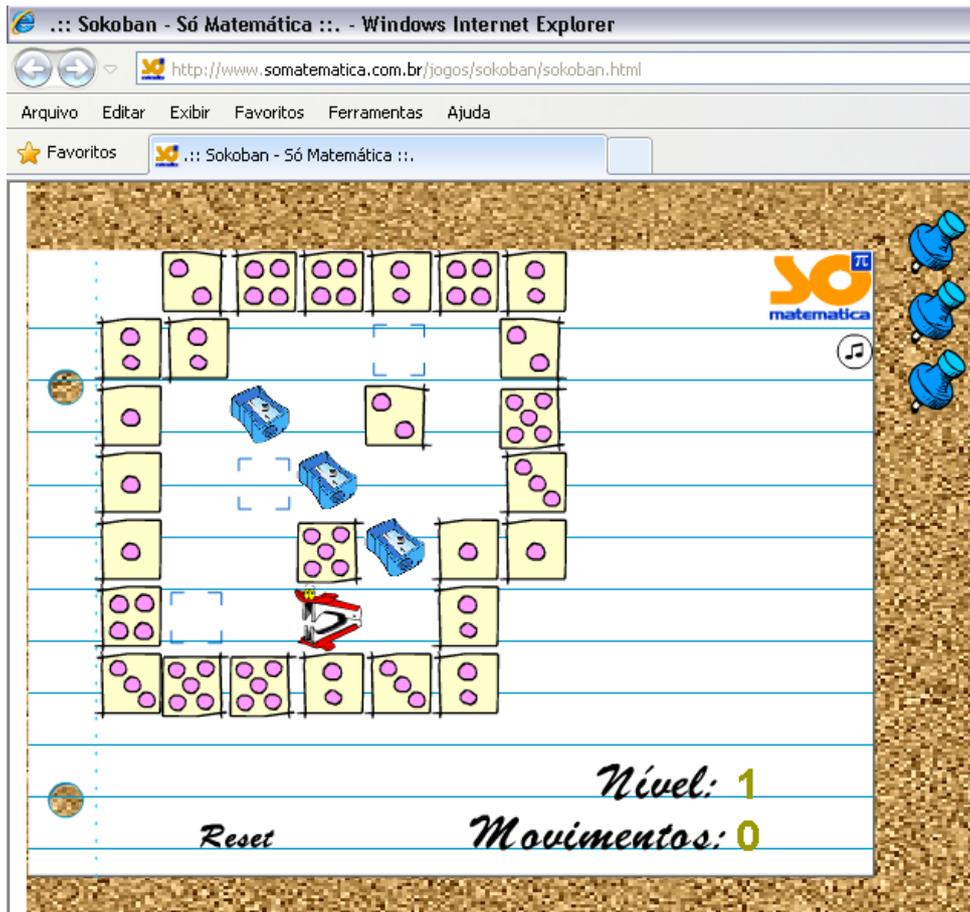
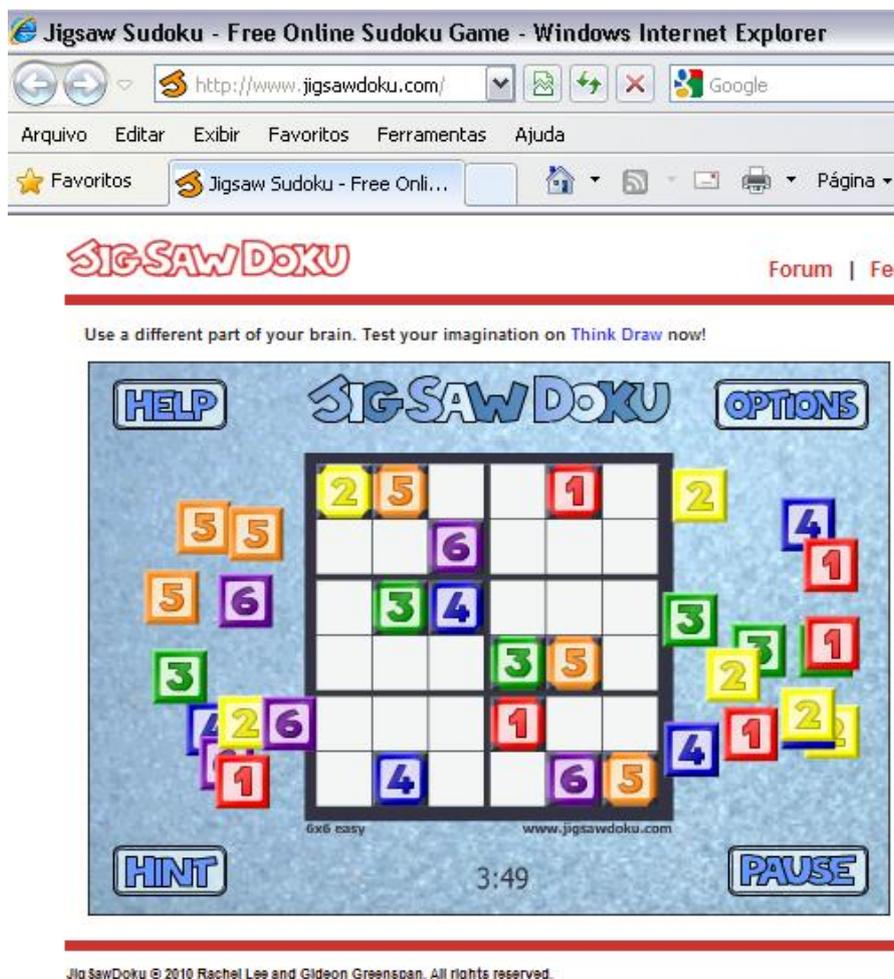


Figura 20: Sokoban disponível em <http://www.somatematica.com.br/jogos/sokoban/sokoban.html>
 Acesso online: 05 mai 2010



Figura 21: Hexágono Mágico disponível em <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/4965/HexagnoMagico.exe?sequence=1&o=d>
 Acesso online: 05 mai 2010



Jig SawDoku © 2010 Rachel Lee and Gideon Greenspan. All rights reserved.

Figura 22: Jig Saw Doku disponível em <http://www.jigsawdoku.com/>
Acesso online: 05 mai 2010

Ao apresentarmos a oficina do dia, iniciamos mostrando aos alunos o jogo dos Recipientes. Enquanto não perceberam que podiam trocar de jogo, os alunos empenharam-se muito em encontrar as soluções para os diferentes níveis do jogo dos Recipientes, inclusive ajudando os colegas com menos facilidade, o que nos deixou muito satisfeitas.

Circulando pela sala para auxiliá-los quando necessário e instigá-los a procurarem por outras maneiras de se chegar à solução, foi possível perceber a preferência dos alunos por alguns jogos, especialmente pela Torre de Hanoi e o Sokoban. Após algum tempo de jogo, alguns alunos passaram a se preocupar mais com a lógica envolvida nos jogos. A Torre de Hanoi, por exemplo, assim como o jogo dos Recipientes, mostrava o número mínimo de jogadas necessárias a cada etapa. Por isso, passaram a procurar não apenas a solução final, mas um raciocínio que os permitisse chegar até ela o mais rápido possível.

As imagens a seguir mostram os alunos jogando Sokoban.



Figura 23: Alunos jogando Sokoban



Figura 24: Alunos jogando Sokoban

3.2.4.3 Oficina 3: Expressões Numéricas

Voltando a acompanhar os conteúdos vistos em aula, pensamos nessa oficina como um reforço do conteúdo de expressões numéricas e, principalmente, do método de resolução de expressões com e sem os sinais $()$, $[]$ e $\{ \}$.

Iniciamos a aula perguntando aos alunos o que já conheciam sobre expressões numéricas. Não esperávamos que soubessem a ordem das operações em expressões sem parênteses, colchetes e chaves. Porém, demonstraram saber não apenas isso, mas também resolvê-las com a presença desses sinais.

Partimos, então, para a primeira atividade, que foi elaborada a partir de uma planilha do Excel, conforme imagem a seguir, na qual criamos algumas expressões para que os alunos calculassem o resultado e digitassem-no na célula indicada, que mudava de cor se a resposta estivesse correta. Essa atividade demorou mais tempo do que previmos, devido ao fato de os alunos não resolverem as expressões mentalmente; ao contrário, faziam questão de anotá-las no caderno e resolvê-las por etapas (a partir do exemplo dado pelo professor em aula), de modo bem organizado. O que também contribuiu para o atraso foi a dificuldade de grande parte dos alunos em resolver algumas tabuadas.

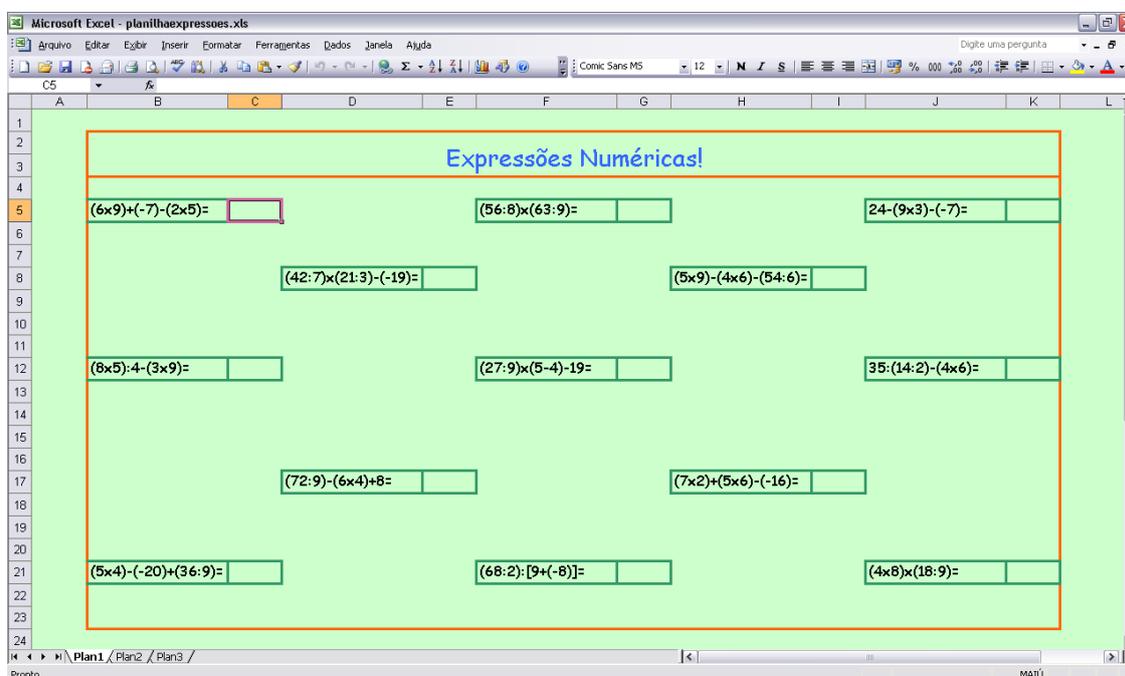


Figura 25: Atividade sobre expressões numéricas criada numa planilha do Excel

A partir do Microsoft Word, criamos a segunda atividade, conforme a imagem a seguir, que continha números na forma de imagens, que deveriam ser arrastados de modo a formarem expressões numéricas com seus respectivos resultados (previamente determinados). A demora na realização da primeira atividade impossibilitou que a segunda fosse realizada completamente pela maioria dos alunos. Aqueles que tentaram fazê-la apresentaram dificuldades nessa atividade também, inclusive naquelas expressões em que a ordem das operações não alterava o resultado.

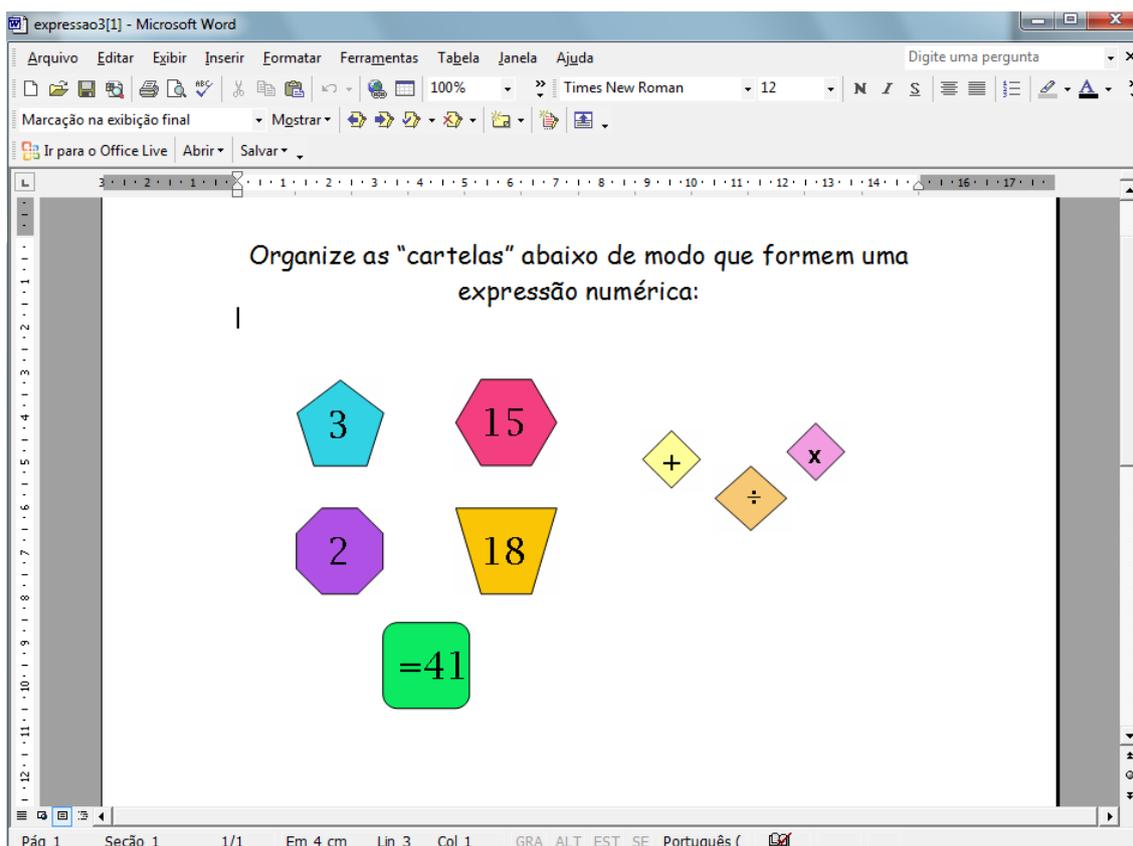


Figura 26: Atividade de expressões numéricas criada no Microsoft Word

As imagens a seguir mostram os alunos realizando a primeira e a segunda atividade propostas para essa oficina.



Figura 27: Alunos realizando a atividade 1



Figura 28: Alunos realizando a atividade 2

3.2.4.4 Oficina 4: Bingo Matemático

Devido à dificuldade apresentada pelos alunos nas tabuadas do 6, 7, 8 e 9, elaboramos uma atividade com o objetivo de reforçar essas tabuadas e também a regra de sinais da multiplicação de Números Inteiros. Essa atividade consistia em um bingo um pouco diferente do bingo convencional.

Sentados em duplas, que previamente determinamos para possibilitar uma maior integração entre os colegas, os alunos abriram planilhas do Excel com seus nomes, que continham cartelas diferentes para seis rodadas do bingo. Para que as cartelas das duplas não coincidisse numa mesma rodada, criamos seis modelos distintos. Um exemplo de cartela é o da seguinte figura.

Primeira Rodada		
48		40
	49	54
36	63	

Figura 29: Exemplo de cartela

O diferencial deste bingo estava no que sorteávamos: a multiplicação dos Números Inteiros. Sorteada uma multiplicação, os alunos deveriam resolvê-la e identificar se o resultado constava na sua cartela, colorindo a célula correspondente ao resultado.

O bingo continha três níveis diferentes: o primeiro apenas com multiplicação de dois Números Naturais; o segundo, além de Naturais, contava com multiplicação de um Inteiro negativo por um Natural; já o terceiro, continha também produto de dois Inteiros negativos.

Diferentemente do que imaginávamos, os alunos ainda não conheciam multiplicação com números negativos. Por isso, fizemos uma breve pausa no bingo para explicações. A segunda rodada foi mais demorada devido ao fato de a regra de sinais da multiplicação de Números Inteiros ser uma novidade para eles. Porém, na terceira rodada, muitos resolviam o produto de dois Inteiros negativos já com maior facilidade.

As três rodadas previstas para o bingo foram realizadas com muita euforia no início, porém, depois de sorteadas muitas multiplicações, a atividade tornou-se repetitiva e cansativa para alguns alunos. Mas isso não possibilitou que seu espírito competitivo diminuísse durante o jogo; ao contrário, a cada rodada a vontade de ganhar era maior. Ao final, premiamos os vencedores das rodadas com um “Bis”.

As imagens a seguir mostram os alunos realizando a atividade do Bingo Matemático.

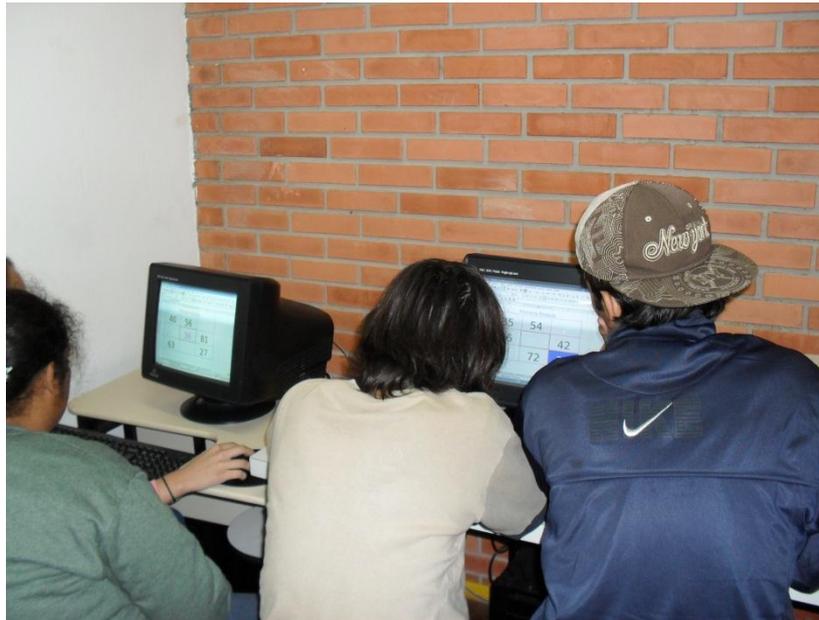


Figura 30: Bingo Matemático



Figura 31: Bingo Matemático

3.2.4.5 Oficina 5: Matemática

Como este foi nosso último encontro com os alunos e gostaríamos de passar os dois períodos com a turma completa, optamos por uma atividade na própria sala de aula, sem o uso de computadores. Pensando em uma última oficina que fosse divertida e ao mesmo tempo educativa, elaboramos a Matemática, um jogo que desenvolvia a criatividade dos alunos e aprimorava seu raciocínio lógico combinando conceitos matemáticos com o conhecido jogo “Imagem e Ação”, e assim possibilitando a atribuição de significado a objetos matemáticos.

Para iniciarmos a Matemática, dividimos a turma em três grupos. Um representante do primeiro grupo sorteava uma ficha contendo uma palavra relacionada à Matemática e fazia a mímica da palavra sorteada para seu grupo em até 2 minutos. Se o grupo descobrisse a palavra, ganhava 3 pontos. Se não, passava a vez para o segundo grupo, que escolhia um representante para fazer a mímica. Se esse grupo acertasse, ganhava 2 pontos. Se não, passava a vez para o terceiro grupo, que ganhava 1 ponto, se acertasse. Prevíamos que as 12 palavras escolhidas fossem suficientes para o tempo reservado para a atividade. Porém, os alunos adivinharam as mímicas muito rapidamente. Por isso, durante a aula, fomos criando cartões com mais palavras, totalizando 26 mímicas.

Inicialmente, os alunos não se interessaram pela atividade. Mas, depois de algumas mímicas, manifestaram grande empolgação e passaram a usar sua criatividade para facilitar a tarefa de seu grupo.

Após a atividade da mímica, os alunos responderam à ficha de avaliação, o que também levou menos tempo do que esperávamos. Por isso, resolvemos fazer uma última rodada da Matemática, em que os grupos escolheram uma palavra cada um para que outro grupo fizesse a mímica. Foi surpreendente a criatividade dos alunos na escolha das palavras, pois envolviam conteúdos conhecidos pelos alunos, mas ainda assim complicadas de se fazer a mímica e de adivinhá-las.

Ao final, agradecemos a colaboração dos alunos e encerramos nossas atividades na Escola Itália.

CAPÍTULO 4: ANÁLISE DOS DADOS

Antes de analisar especificamente cada uma das práticas realizadas por mim preciso falar sobre a importância e diferenciação de uma prática educacional que faz uso do computador.

Em minhas duas práticas, utilizo não só o computador, mas também o quadro, o caderno, o recurso de materiais manipulativos, enfim, não defendo um ensino baseado apenas no uso do computador, mas sim um ensino que faça uso dos recursos computacionais como um instrumento de aprendizagem.

Em uma era em que cada vez mais são valorizadas as habilidades de cada indivíduo, Papert (1994, p.5) diz que

“A habilidade mais importante na determinação do padrão de vida de uma pessoa já se tornou a capacidade de aprender novas habilidades, de assimilar novos conceitos, de avaliar novas situações, de lidar com o inesperado. Isso será crescentemente verdadeiro no futuro: a habilidade competitiva será a habilidade de aprender.”

Essa frase foi dita por Papert há mais de dez anos e o momento que vivemos hoje é aquele futuro ao qual ele se referia naquele tempo, o momento em que é valorizado no indivíduo, seja profissional ou pessoalmente, a capacidade de aprender. Portanto, creio que seja a escola o local a ensinar os alunos a aprenderem e não a repetirem aprendizados de outras pessoas. A escola é o espaço em que o aluno precisa contar com todos os recursos possíveis para poder aprender a aprender. A escola é o espaço que precisa mostrar o computador ao aluno como um instrumento que possibilita aprendizagem e não só diversão, como muitos veem hoje em dia.

Observo que não farei correções ortográficas nas respostas dos alunos, deixando os registros tal e qual foram feitos no momento da coleta de dados.

4.1 Assessorias de Interação Virtual

Não serão analisadas todas as atividades realizadas e todos os dados coletados durante essa prática, mas apenas alguns que considere relevantes para minha análise.

4.1.1 Respostas dos alunos

Nessa seção apresento os dados obtidos a partir das respostas dos alunos às atividades de aula, que eram ou enviadas via email para o endereço de contato do grupo³, ou entregues em folha de papel.

4.1.1.1 Sólidos geométricos

A partir de nossa segunda assessoria, passamos a fazer uma enquete com os alunos ao final de cada aula, a respeito do conteúdo que pretendíamos trabalhar na semana seguinte. Sendo assim, ao final da segunda aula, perguntamos aos estudantes se eles já haviam ouvido falar em sólidos geométricos e o que eles sabiam sobre isso, já que pretendíamos introduzir esse conteúdo a partir da terceira assessoria. As respostas dos alunos foram enviadas para o email do grupo, e abaixo destaco algumas que julguei mais interessantes.

”Nome: A e B

Mensagem: Este sólido geométrico chama-se cubo.

É um prisma em que todas as faces têm a forma de quadrados.

Este sólido geométrico tem: 8 vértices, 12 arestas e 6 faces.

Chamamos paralelepípedo a este prisma. (...)”

Os alunos A e B, acredito que por não imaginarem o que são sólidos geométricos, fizeram uma busca na internet sobre o assunto e simplesmente copiaram e colaram o resultado encontrado. Para esses alunos, o importante era conseguir dizer o que eram sólidos geométricos, e nem pensaram em responder que não haviam ouvido falar em sólidos geométricos. D’Amore (2007 – pág. 102) cita um exemplo ligado à concepção da escola, portanto mais próximo do contrato “social” do que do “didático”:

“O aluno considera que a escola é diretiva e exclusivamente qualificadora (isto é, seu único objetivo é avaliar o rendimento e a capacidade dos alunos); portanto, ainda que o professor peça para o aluno escrever *livremente* o que pensa, por exemplo, sobre as alturas de um triângulo, o aluno considera que deve fazê-lo com uma linguagem a mais rigorosa possível, porque supõe que por detrás dessa solicitação exista, de algum, modo, uma prova, um controle. Portanto, de maneira alguma escreverá “livremente”, mas procurará, por outro

³ interacaovirtual2009@gmail.com

lado, dar a definição que considera ser a ‘correta’, isto é, aquela que considera ser a esperada pelo professor. Normalmente, nessa situação, o aluno usará uma linguagem lacônica e com sintaxe complicada, que tenderá a ter como modelo a do livro ou a do professor na aula, reduzindo-se a uma repetição de enunciados, definições e regras a serem seguidas”

Com base no que nos diz D’Amore, imagino que os alunos A e B procuraram responder o que julgaram que o professor queria como resposta, numa linguagem formal e com definições, mesmo não sabendo o que significava aquilo que escreviam.

Por outro lado, considero relevante destacar a importância do computador nesse momento, já que em pouco tempo os alunos tiveram acesso a informações sobre o novo conteúdo que jamais teriam em sala de aula normal, sem o recurso do computador e da internet. Acredito que os alunos não absorveram as informações encontradas a respeito do conteúdo e apenas copiaram a resposta encontrada; mas acho que se a proposta fosse outra, como, por exemplo, que os alunos fizessem uma busca, tentassem entender o significado de sólidos geométricos e apresentassem suas conclusões aos professores, poderiam surgir discussões proveitosas a respeito do conteúdo, o que não seria possível em uma aula que não faz uso do computador.

**“Nome: C
Mensagem: sim!
Sao tipo figuras geométricas
como: triangulos,quadrados e etc...”**

Para a resposta do aluno C existem inúmeras interpretações, e vou citar algumas delas. A primeira é que o aluno esteja fazendo uma confusão entre figuras em duas dimensões e três dimensões, isto é, confundindo figuras planas com sólidos geométricos, o que é bastante comum até mesmo a alunos que já tiveram o conteúdo de sólidos geométricos, pois a maioria destes ainda se refere a um cubo como um quadrado, ou a um paralelepípedo como um retângulo. A segunda interpretação é que o aluno até saiba que são objetos em três dimensões, mas como vê o objeto como uma imagem no computador ou numa folha de papel, veja apenas uma face desse sólido e, portanto, o denomine como quadrado, ao invés de cubo, por exemplo. Destaco, aqui, a importância da utilização de materiais concretos e não apenas o uso do computador nas aulas, já que a partir do toque e da visualização direta do objeto o aluno pode ter certeza que realmente o elemento não é plano, mas sim tridimensional.

“Nome: D

Mensagem: eu não sei o que é isso por que eu ainda não aprendi”

Apesar de essa resposta parecer ser a menos completa, é o que esperávamos que os alunos que realmente não faziam ideia do que eram sólidos geométricos respondessem. Essa resposta é considerada por D’Amore (2007), um exemplo da chamada *ruptura* de contrato didático (Brousseau, 1988; Chevallard, 1988a), em que o aluno imagina que o melhor, isto é, o que o professor espera, seria que ele soubesse o significado de sólidos geométricos, mas como não sabe, rompe o contrato didático dizendo que não sabe o que significa, pois ainda não aprendeu.

4.1.1.2 Planificação de um sólido geométrico

Após introduzir o conceito de sólidos geométricos e trabalhar por algumas aulas com esse conteúdo, falamos em planificação de um sólido geométrico e levamos alguns para a sala de aula para que os alunos pudessem manipular os objetos e visualizar suas planificações. Após trabalharmos com isso, lançamos o seguinte desafio que deveria ser respondido na forma de enquete.

6. Com as figuras mostradas abaixo podemos montar cinco dados diferentes. Com qual delas podemos montar um dado no qual a soma do número de pontos em quaisquer duas faces opostas é 7?

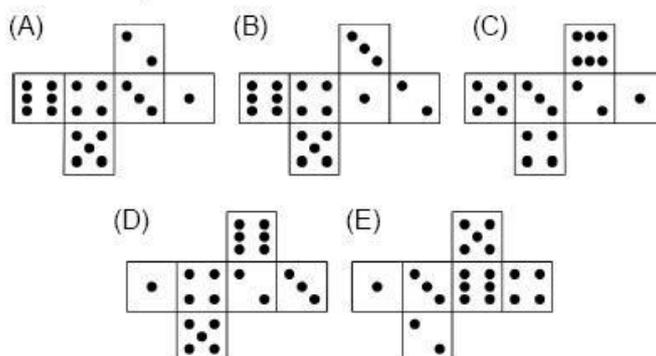


Figura 32: Desafio proposto aos alunos

A seguir, destaco algumas respostas dos alunos com certas observações:

“Nome: E e F

Mensagem: A resposta (a) porque tem os lados opostos que formam o valor 7”

Acredito que os alunos E e F, quando falam em lados opostos, estão referindo-se aos quadrados correspondentes às faces 6 e 1, 5 e 2, e 4 e 3, que no plano encontram-se

em posições opostas (6 e 1 na horizontal, nas extremidades, 4 e 3 na horizontal, na parte central, e 5 e 2 na vertical) e não compreenderam que lados opostos referem-se ao quadrado que fica para cima e o que fica para baixo quando o dado está montado. Sendo assim, não perceberam que quando o dado fosse fechado as faces 3 e 4, e 1 e 6, em que a soma é 7, ficariam lado a lado e, portanto, não seriam opostas.

“Nome: G e H

Mensagem: Nós achamos que a resposta do desafio da 3 aula é a A porque se nós juntarmos as partes fica tudo certo em seu lugar.”

Não consigo interpretar o que os alunos G e H quiseram dizer com “fica tudo certo em seu lugar”. Penso em algumas hipóteses para a interpretação desses estudantes: 1) não entenderam que as faces opostas do dado somadas resultam em 7; 2) não sabem o que são faces opostas; 3) podem ter entendido ambas as coisas, mas tenham feito alguma coisa errada na hora de montar mentalmente o dado.

“Nome: I

Mensagem: E)por que eu fui contando e descobri a e”

O aluno I provavelmente fez o raciocínio correto e, portanto, chegou à resposta certa, mas não posso afirmar isso já que o aluno não justifica sua resposta, mas diz apenas que foi contando e descobriu que era a letra E. Pode ser que tenha compreendido bem a planificação de um cubo, mas também pode ser apenas que tenha tido sorte em seu palpite.

“Nome: J e K

Mensagem: a resposta é “e” porque o um e o seis não se encontram e o resultado é sete e o dois e o cinco vão ficar em faces opostas quando montar pois no desenho um está desenhado a cima e o outro a baixo dos outros quatro”

Os alunos J e K demonstram ter entendido como é a planificação de um cubo, em que as faces opostas não possuem nenhuma aresta em comum, quando dizem que o 1 e o 6 não se encontram. Além disso, ainda demonstram ter entendido que os quadradinhos das extremidades na vertical, no caso, 2 e 5, ficarão em faces opostas quando o cubo for montado, o que foi tão falado em aula quando mostramos a planificação desse sólido.

“Nome: D e L

Mensagem: É a resposta E. Porque $5+2=7$, $4+3=7$ e $6+1=7$ ”

Os alunos D e L fornecem como resposta a letra certa e justificam apenas com cálculos, o que me leva a pensar ou que fizeram o raciocínio correto e não encontraram outra maneira de justificar sua resposta, ou que imaginaram que um problema de Matemática só pudesse ter como resposta um cálculo, e não uma explicação com palavras. Sobre isso, D’Amore (2007 – pág. 102) cita um exemplo sobre contrato didático que diz o seguinte:

“O estudante considera que em Matemática *devem* ser feitos cálculos; por isso, mesmo que a resposta à questão colocada em um problema pudesse ser dada apenas com palavras, o aluno sente-se incomodado e tende a usar os dados numéricos presentes no texto do problema, para dar, de qualquer maneira, uma resposta formal, usando alguma operação, ainda que escolhida ao acaso.”

Nesse caso, os alunos utilizam os números e a operação fornecidos na questão, mas poderiam justificar sua resposta por meio de palavras, o que deixaria mais claro o raciocínio utilizado por eles.

4.1.1.3 Multiplicação

Assim como fizemos anteriormente com sólidos geométricos, antes de iniciar o conteúdo de multiplicação, aplicamos uma enquete perguntando se os alunos já haviam tido algum problema em seu dia a dia em que foi preciso utilizar a multiplicação. A seguir estão algumas das respostas dadas pelos alunos.

“Nome: M e N

Mensagem: Nós usamos a Multiplicação quando na festa junina do ano passado usamos a multiplicação para contar o dinheiro arrecadado”

A partir da resposta dos alunos M e N, imagino que tenham usado a multiplicação ao contar quantas notas tinham, por exemplo, de 5 reais e multiplicar por 5 para saber o valor total em notas de 5 reais, e que o mesmo tenha sido feito para notas de outros valores. Além disso, os alunos podem ter se confundido com multiplicação e adição, pois podem ter contado o dinheiro arrecadado nota por nota, e assim, ao invés de usar a multiplicação, usaram a adição.

“Nome: A

Mensagem: eu não gosto de matematica mas como dever escolar devo cumprir as regras de matemática já nesseitei em varias situações como: numa prova de matematica na alfa4 2008 em casa para os estudos dessa prova e para a realização de temas de matematica e numa gincana matematica em 2007 e 2008 na escola”

O aluno A acredita que só usa a matemática na escola para as atividades relacionadas à disciplina de matemática. Imagino que o aluno não tenha se preocupado em “agradar” aos professores fornecendo uma resposta que incluía a matemática em hábitos do seu dia a dia, mas preferiu ser sincero e dizer que só relaciona a matemática com atividades escolares. Esse é mais um exemplo de ruptura de contrato didático, segundo D’Amore (2007), em que o aluno imagina que a resposta que o professor queira ouvir seja uma, mas como esta não é a sua, opta por dizer o que realmente pensa a respeito da questão, mesmo que imagine ser desfavorecido por isso na avaliação do professor.

“Nome: O e P

Mensagem: Nos dois pensamos.

E usamos a multiplicação em vez de usar contas de + com vários numeros.

Quando estávamos na 4 série na hora de matematica.”

Os alunos O e P parecem ter entendido o significado de uma multiplicação, que é uma soma de um mesmo número algumas vezes, quando dizem que usam a multiplicação ao invés de usar a adição. Assim, no lugar de somarem 5 vezes o número 3 ($3+3+3+3+3 = 15$) fazem a multiplicação de 5 por 3 ($5 \times 3 = 15$) e chegam ao mesmo resultado com um procedimento mais rápido.

“Nome: Q e R

Mensagem: no mercado quando a gente compra refri que custa 2 reais e tivemos que multiplicar por 3. $2 \times 3 = 6$ ”

No caso dos alunos Q e R, acredito que realmente pode ser que tenham utilizado a multiplicação ao comprarem certa quantidade de refrigerantes e multiplicarem pelo valor de uma unidade, mas também pode ser que tenham buscado contextualizar o conteúdo com alguma atividade do dia a dia, mesmo que não tenham feito uso da multiplicação em tal situação. A isso chamo “contextualização forçada”, e acredito que

os alunos pensaram em dar a resposta esperada pelo professor, que faz parte do contrato didático de Brousseau.

“Nome: F e K

Mensagem: 1- Fazendo uma prova de matemática.

2- Para ver se o dinheiro que nós temos dá pra quantas balas ou outras coisas em vez de balas.”

A resposta dos alunos F e K, sobre a quantidade de balas que pode ser comprada com certo valor em dinheiro, me faz acreditar que este foi um exemplo usado por algum professor para explicar o uso da multiplicação (afinal, muitos professores fazem uso desse exemplo para falar sobre esse conteúdo) e que os alunos tenham apenas repetido tal exemplo, de repente até mesmo sem compreendê-lo. Aqui me refiro novamente ao exemplo dado por D’Amore (2007) em que o aluno tende a ter como modelo a linguagem do professor na aula ou do livro texto.

“Nome: S e T

Mensagem: Uma vez no ano de 2007 meu pai precisava multiplicar o valor da gasolina e os litros quanto ia dar ai eu multipliquei e conseguimos sair felizes.”

Acredito que os alunos S e T possam ter citado tal exemplo realmente por ter ocorrido com algum deles, mas também imagino que esse possa ser outro exemplo de uma contextualização forçada, como me referi anteriormente, pois em qualquer posto de gasolina, o valor total a ser pago é fornecido pelo próprio equipamento que já calcula a quantidade de litros vezes o valor do litro. Mas insisto que tal exemplo possa ter ocorrido de fato com algum dos alunos, por exemplo, no caso de o pai pedir para o filho fazer o cálculo apenas para saber se o mesmo saberia como fazê-lo, já que o resultado é dado pelo equipamento e ele poderia compará-lo com a resposta dada pelo filho.

4.1.2 Relatórios de aula

Nessa seção apresento os dados obtidos a partir dos relatórios elaborados pelo grupo ao final de cada assessoria.

4.1.2.1 Lógica

Mesmo sem fazer parte dos conteúdos previstos para aquelas séries, optamos por trabalhar em nossa segunda assessoria com o conteúdo de lógica, já que o mesmo auxilia os estudantes no raciocínio, na compreensão de conceitos básicos e os prepara

para o entendimento de conteúdos mais avançados. A seguir, relato a primeira atividade sobre lógica que realizamos com os alunos e as respostas que obtivemos.

“Iniciamos as duas aulas com uma pergunta:

A mãe de Alice tem cinco filhas: Lalá, Lelé, Lili, Loló e ...?

Como esperado, a grande maioria dos alunos que responderam, respondeu *Lulu*; a resposta correta, Alice, veio de uns poucos alunos, que alegaram já conhecer a charada. Por isso pareceu-nos que também estes não utilizaram o raciocínio lógico.”

Sobre essa atividade, imagino que os poucos alunos que responderam corretamente à questão realmente já conheciam a charada, pois o primeiro impulso de qualquer pessoa que age instintivamente, sem imaginar que está sendo testada, é responder *Lulu*. Já os alunos que responderam *Lulu* e que podiam jurar que estavam certos demoraram a perceber onde estava o erro de suas respostas. Após explicar a questão aos alunos, percebemos que os mesmos mostraram-se bastante empolgados com a brincadeira, o que os motivou para que procedêssemos com o conteúdo.

4.1.2.2 Multiplicação

Após a enquete relatada anteriormente do item 4.1.1.3, iniciamos as atividades com o conteúdo de multiplicação, conforme relato e análise a seguir.

“Na primeira atividade, que abordava um significado geométrico para a multiplicação, os alunos começaram contando quadrado por quadrado, mas logo perceberam que, contando o número de quadrados em uma linha e em uma coluna e multiplicando-os, obteriam o mesmo resultado. Acreditamos que ao término dessa atividade eles realmente deram à multiplicação o significado geométrico que propusemos.”

Pretendemos, com essa atividade inicial, mostrar aos alunos que a multiplicação pode se constituir em uma maneira mais simples e rápida de fazer uma adição de um mesmo número certa quantidade de vezes. Notamos que alguns poucos alunos demoraram a perceber que poderiam apenas multiplicar o número de quadrados em uma linha pelo número de quadrados em uma coluna ao invés de ficar contando quadradinho por quadradinho, mesmo com os professores fornecendo algumas dicas para que pudessem chegar à conclusão pretendida mais rapidamente. Tais alunos só concluíram o

que pretendíamos após a explicação de outro colega ou quando explicamos após algum tempo de aula.

4.2 Oficinas de Matemática Virtual

4.2.1 Respostas dos alunos

Nessa seção apresento os dados obtidos a partir das respostas dos alunos às atividades de aula, que eram enviadas via email para o endereço de contato do grupo.

4.2.1.1 Números Inteiros

Nossa primeira atividade visava complementar o conteúdo de Números Inteiros que estava sendo trabalhado em aula normal, por meio da localização de pontos de coordenadas inteiras no plano cartesiano. A atividade, já descrita no capítulo anterior, no item 3.2.4.1, será mostrada novamente abaixo seguida de algumas respostas enviadas pelos alunos.

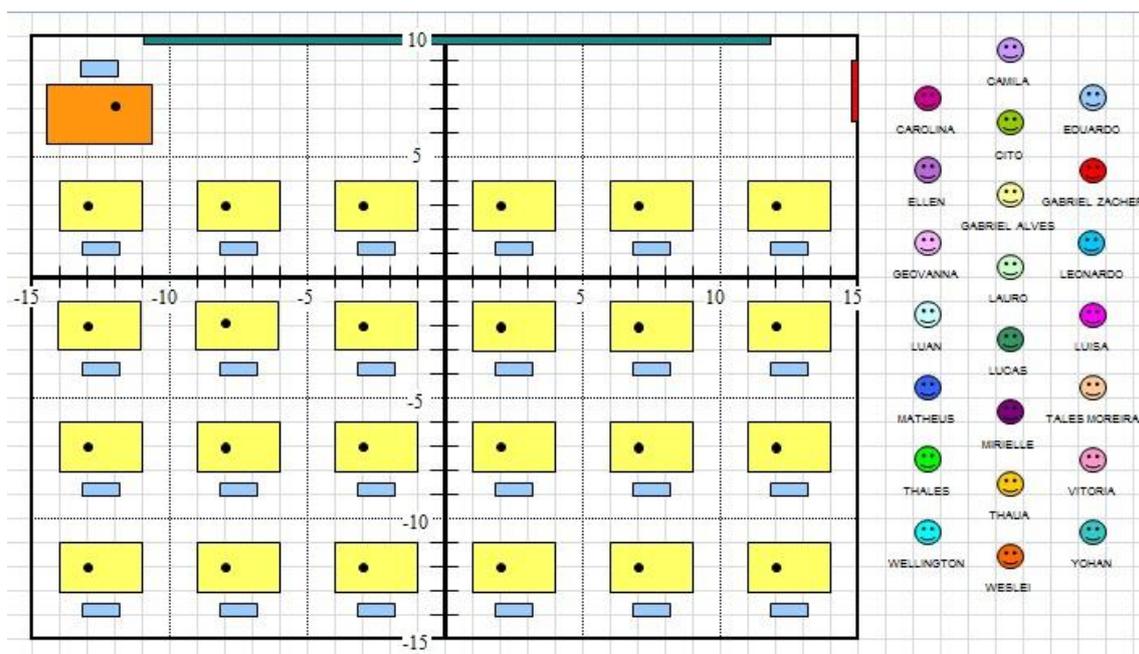


Figura 33: Espelho de Classe

Perguntas:

Qual é o seu nome?

1. Qual é a posição da sua classe?
2. Qual é a posição da classe do professor?
3. Qual é a posição do colega mais alto?
4. Qual é a distância do colega $(-13,-2)$ ao colega $(2,-2)$?
5. Qual é a distância do colega $(7,3)$ ao colega $(7,-7)$?
6. Como você pode fazer para ir do colega $(-8,-12)$ até o colega $(2,-7)$? Que distância você percorreu?
7. Como você pode fazer para ir do colega $(12,-7)$ até o colega $(-13,3)$? Que distância você percorreu?
8. Como você pode fazer para chegar até o professor?
9. Os caminhos escolhidos nas questões 6, 7 e 8 são os únicos caminhos possíveis?

Figura 34: Perguntas referentes ao espelho de classe

Nome: a e b

Respostas:

- 1) **$b(+12;-7)$ $a(+12;-8)$**
- 2) **$(-12;+7)$**
- 3) **$(-13;-12)$**
- 4) **$(+15)$ 15 passos**
- 5) **9**
- 6) **5 passos para a direita**
- 7)
- 8)
- 9)

O aluno b dá as coordenadas de sua classe corretamente, diferente do aluno a, que diz as coordenadas de sua classe de forma errada, pois se estivesse certo eles ocupariam a mesma classe. Considerando que a classe do aluno a tem coordenadas $(7,-12)$, imagino que ele tenha tido dificuldade em representar o ponto de localização da sua classe, trocando os sinais dos números (positivo por negativo e vice-versa) e a ordem dos eixos (eixo x no lugar do eixo y e vice-versa), isto é, querendo dizer 12 espaços para baixo com o número +12 e 8 espaços para a direita com o número -8. Observo que mesmo assim estaria incorreto, pois com esse raciocínio ele deveria ter representado o ponto por $(+12,-7)$. A localização da classe do professor está correta, assim como a do colega mais alto. A resposta à quarta pergunta também está correta e observo que os alunos representam a distância em passos. A quinta questão tem como resposta o número 10, ao invés de 9, e imagino que, nesse caso, tenha havido um erro de contagem, apenas, e não de interpretação. Como os alunos não responderam às questões

7, 8 e 9, acredito que não tenham tido tempo de responder à questão 6, já que a resposta certa seria 10 espaços para a direita e 5 para cima. Mas não excluo a hipótese de que tenham respondido de forma errada à questão.

Nome: c

Respostas:

- 1) **(-3;-11)**
- 2) **(-12;+7)**
- 3) **(-12;-13)**
- 4) **15 espaços**
- 5) **12 espaços**
- 6) **10 para a direita e 5 para cima**
- 7)
- 8)
- 9) **não**

O aluno c representa a posição de sua classe de forma quase correta, apenas trocando o número -12 por -11. A localização da classe do professor está correta, porém, na do colega mais alto, o aluno c inverte a ordem dos eixos, representando primeiro o eixo y e depois o eixo x tendo como resposta (-12,-13), quando o certo seria (-13,-12). A resposta à quarta questão está correta, entretanto, na resposta à quinta questão o aluno equivoca-se em dois espaços, tendo como resposta o número 12 ao invés de 10. A questão 6 foi respondida corretamente e as questões 7 e 8 não foram respondidas, ou por falta de tempo, ou por não saber a resposta mesmo. A resposta da questão 9 está correta, porém não justificada. Em casos similares a esse, não havendo possibilidade de interpretar a resposta do estudante, eles não são objeto de análise.

Nome: d

Respostas:

- 1) **(-13),(2)**
- 2) **(2),(-12)**
- 3) **(-14),(-14)**
- 4) **(15)**
- 5) **(0),(9)**
- 6) **5 na horizontal,5na vertical**
- 7) **10 na horizontal,6na vertical**
- 8) **(14na horizontal,18na vertical)**
- 9) **sim**

O aluno d não representa os pontos da maneira correta, mesmo tendo sido explicado em aula e deixado no quadro para que os alunos pudessem ter como referência. O aluno refere-se à sua classe de maneira incorreta, invertendo a ordem dos

eixos na hora de representá-la, já que a localização de sua classe é $(2,-12)$ e não $(-13,2)$. Na questão 2, acredito que ele também tenha invertido a ordem dos eixos, representando primeiro o eixo y, de maneira incorreta, e depois o eixo x, de maneira correta. Já na questão 3, acredito que tenha sido apenas um equívoco de contagem, já que a resposta fornecida foi $(-14,-14)$ no lugar de $(-13,-12)$. A questão 4 foi respondida corretamente e na questão 5 acredito que ele tenha se referido a 0 como a distância horizontal entre tais colegas, o que está correto, e a 9 como a distância vertical, que seria na verdade 10. Na questão 6 imagino que ele tenha se referido a como ir do colega $(-8,-12)$ ao colega $(-3,-7)$, ao invés do colega $(2,-7)$, mas como ele diz apenas “na horizontal” e “na vertical”, cogito que ele possa ter pensado em uma das seguintes hipóteses: 1) para a direita ou para a esquerda; 2) para cima ou para baixo. O mesmo ocorre na questão 7. Já na questão 8, o aluno responde de maneira quase correta a como chegar na classe do professor, já que diz “14 na horizontal e 18 na vertical” e o certo seria 14 espaços para a esquerda e 19 para cima. A resposta à questão 9 está errada, mas como o aluno não a justifica, não tenho como analisá-la.

4.2.2 Relatórios de aula

Nessa seção apresento os dados obtidos a partir dos relatórios elaborados pelo grupo ao final de cada oficina.

4.2.2.1 Números Inteiros

A seguir, destaco uma observação feita pelo grupo após o final de nossa primeira oficina.

“Observamos que, mesmo com a boa aceitação da notação de ponto em coordenadas cartesianas, antes desconhecida, os alunos não tiveram tanta facilidade em representar quanto em identificar um ponto. Isto é, tendo as coordenadas, conseguiam localizar o ponto, porém, o contrário nem sempre acontecia com tanta naturalidade. Percebemos, também, que a noção de ordem dos Inteiros negativos não estava bem amadurecida.”

A primeira observação feita pelo grupo deve-se ao fato de que quando os alunos localizavam um ponto a partir de suas coordenadas, o faziam da maneira correta, lembrando que a primeira coordenada é sempre no eixo x e a segunda no eixo y. Porém, quando pedíamos que eles dessem as coordenadas de certo ponto, confundiam-se na ordem dos eixos e no sinal dos números, o que acabava por fazê-los representar o ponto

de maneira incorreta. A segunda observação refere-se à noção de ordem dos Números Inteiros negativos, já que os alunos confundiam-se quando questionados, por exemplo, sobre qual número era maior, -3 ou -7 , muitas vezes respondendo -7 , já que olhavam apenas para o valor em módulo, esquecendo que quando se trata de números negativos a ordem é inversa à dos números positivos.

4.2.2.2 Expressões numéricas

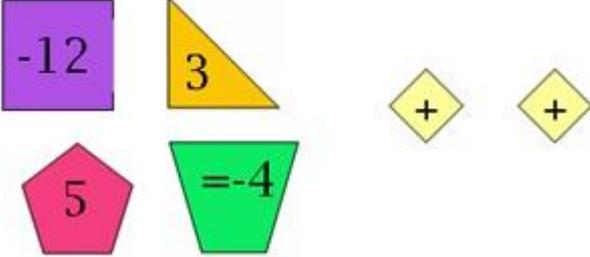
“Não esperávamos que soubessem a ordem das operações em expressões sem parênteses, colchetes e chaves. Porém, demonstraram saber não apenas isso, mas também resolvê-las com a presença desses sinais.”

O professor regente da turma nos disse que não havia trabalhado com expressões com parênteses, colchetes e chaves, por isso nos surpreendemos de os alunos saberem resolver expressões desse tipo, já que só haviam trabalhado com isso em Números Naturais e a maioria dos alunos acaba esquecendo essas regras de um ano para o outro. Alguns faziam algumas confusões quanto à ordem das operações, mas após as explicações todos conseguiram resolver as atividades com facilidade.

“A demora impossibilitou que a segunda atividade fosse realizada completamente pela maioria dos alunos. Aqueles que tentaram fazê-la apresentaram dificuldades nessa atividade também, inclusive naquelas expressões em que a ordem das operações não alterava o resultado.”

A primeira questão dessa segunda atividade era a seguinte:

Organize as “cartelas” abaixo de modo que formem uma expressão numérica:



The image shows a collection of six colorful shapes arranged in two rows. The top row contains a purple square with the number -12 , a yellow right-angled triangle with the number 3 , and two yellow diamonds, each containing a plus sign $+$. The bottom row contains a pink pentagon with the number 5 and a green trapezoid with the expression $=-4$.

Figura 35: Primeira questão da segunda atividade

Ficamos surpresos pelo fato de os alunos ficarem indecisos quanto à ordem dos números nessa questão, já que a única operação envolvida é a adição, onde não faz diferença a ordem dos fatores. Porém, após várias tentativas para a ordem dos fatores envolvidos nessa questão, os alunos concluíram que chegariam ao mesmo resultado com qualquer ordem escolhida. Aqueles alunos que não entenderam essa regra da adição passaram a compreendê-la após a explicação das professoras e a apresentação de alguns exemplos.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

Ao final das duas práticas, fizemos uma avaliação com os alunos a respeito das aulas. Com o intuito de averiguar o que acharam das assessorias e oficinas com o recurso do computador, listo abaixo algumas respostas que obtivemos.

Assessorias de Interação Virtual:

“Sim, por que assim aprendemos a navegar nos computadores e ainda aprendemos sobre outras coisas de matemática e outras matérias.”

“Sim, porque nessa aula ele usa o computador para explicar mais sobre matemática.”

“Sim, porque eu adoro mecher no computador.”

“Sim, foi bem legal as últimas aulas e os professores também são muito legais. O modo de dar aula é muito legal e o jeito de respeito também.”

Oficinas de Matemática Virtual:

“Bom eu achei as oficinas muito tri! Por que nós fizemos atividades nos computadores, e tivemos menos aulas de matemática!”

“Foi muito divertido antes de fazer as oficinas eu não gostava de matemática mais agora eu aprendi a gostar de matemática até porque a na ultima prova eu tirei 7,8 e já tinha começado as oficinas, eu adorei o site muito legal os jogos e as oficinas. Eu queria agradecer as três professoras, a Marília, a Carla e a Camila por terem me ajudado a entender a matemática dum jeito diferente com eu não entendia com o professor Áureo. Eu não gostava de matemática o ano passado eu só tirava 4,0 e 4,5 mais agora eu aprendi a usar a matemática de um outro jeito muito obrigado professoras.”

“Eu gostei das oficinas por quê é um jeito mais legal de aprender. [...] Essas atividades me ajudaram na matemática por que eu descobri um jeito mais simples. Gostei muito.”

“Sim eu aprendi uma coisa que eu tinha dúvida e eu aprendi jogando os jogos. Eu também jogava em casa os jogos que eu mais gostei. O site foi o mais legal ter um site da nossa escola.”

Acredito que os alunos tenham passado a ver a Matemática de um jeito diferente do que viam, como uma matéria “chata”, que só tem que fazer contas, que só usa o quadro e o caderno, como eles mesmos nos diziam nas primeiras aulas. Além disso, creio que tenham passado a ver o computador com outras finalidades, já que estavam acostumados a usá-lo apenas como diversão, e não como instrumento de aprendizagem. Vejo que o computador aproximou os alunos das aulas e fez com que desenvolvessem aprendizagem sem nem mesmo sentir que estavam aprendendo. Enquanto jogavam algum dos jogos propostos e criavam estratégias para alcançar os objetivos, talvez nem imaginassem que estavam desenvolvendo o raciocínio e a lógica. Isso me remete às ideias de Papert, que dizia que a meta era ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino, isto é, de forma que os alunos aprendam a partir das ferramentas dadas pelo professor, mas sem que o mesmo precise lhe ensinar tudo, desenvolvendo aprendizagem e descobrindo conhecimentos específicos por si mesmos.

Além disso, posso afirmar, com base nas análises feitas no capítulo anterior, que as atividades desenvolvidas em minhas duas práticas criaram oportunidades de aprendizagem em Matemática fazendo uso do computador.

CAPÍTULO 6: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluída a análise dos dados obtidos e apontados os resultados alcançados a partir das minhas duas práticas, retomo o objetivo principal e as questões norteadoras desse trabalho.

Após uma análise detalhada das respostas dos alunos às questões trabalhadas durante as aulas, posso concluir que os conteúdos trabalhados foram compreendidos por grande parte dos estudantes. Não posso afirmar que essa aprendizagem ocorreu de maneira mais fácil do que ocorreria caso as aulas não tivessem o recurso do computador, mas, a partir dos relatos dos alunos, destacados no capítulo anterior, posso afirmar que o interesse dos estudantes pelas assessorias e oficinas foi maior do que por suas aulas regulares. Portanto, o computador torna, sim, as aulas de Matemática mais atrativas para os alunos, que aprendem, muitas vezes, brincando, sem imaginar que estão adquirindo conhecimentos.

As bibliografias utilizadas nesse trabalho foram fundamentais para análise dos dados obtidos e, por consequência, dos resultados alcançados. Brousseau me forneceu muitas ferramentas para analisar as respostas dos alunos e interpretá-las. Papert foi fundamental na conclusão de que o computador é um instrumento de ensino bastante eficaz para a aprendizagem de alunos do Ensino Fundamental.

Acredito que esse trabalho possa servir de referência a outras pessoas que desejem trabalhar com a informática no ensino, mesmo que em outras áreas da educação. As atividades aqui apresentadas podem ser utilizadas por outros professores de Matemática, bem como, adaptadas a outras disciplinas. Meu objetivo principal é evocar nos professores o desejo de tornar o ensino cada vez mais próximo da realidade dos alunos, utilizando recursos que façam parte do dia a dia das crianças e adolescentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, K. M. Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre rede e escolas. *Educação e Sociedade*. 2008, vol.29, n.104, p. 747-768.

BELLONI, Maria Luiza. *A formação na sociedade do espetáculo*. São Paulo. Edições Loyola. 2002.

D'AMORE, Bruno. *Elementos de Didática da Matemática*. São Paulo. Editora Livraria da Física. Tradução de Maria Cristina Bonomi. 2007.

LÉVY, Pierre. *As Tecnologias da Inteligência: O Futuro do Pensamento na Era da Informática*. Rio de Janeiro. Editora 34. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 1993.

PAPERT, Seymour. *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre. Editora Artes Médicas. Tradução de Sandra Costa. 1994.

SILVA, M. *Sala de Aula Interativa*. 3.ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2002.

SILVA, Milena Wollmann. *Uso de objetos digitais de aprendizagem na constituição de conceitos de geometria plana e na constituição da percepção espacial*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Matemática. Curso de Matemática: Licenciatura. Porto Alegre, 2009. Disponível em <http://hdl.handle.net/10183/18216>. Acesso online: 25 nov 2011.

SIPLE, Ivanete Zuchi. *As Potencialidades das Tecnologias no Ensino da Matemática*. X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador – BA, 2010.

TOLEDO, Adriana Oliveira de; MACEDO, Maria Jordélia de; CARVALHO, Siquele Roseane de. *Educação Matemática e Informática: Reflexões sobre uma Prática*. X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador – BA, 2010.

APÊNDICES

Apêndice 1: Relatório da 1ª Assessoria de Interação Virtual

Aula 1 – 19/03/09

Objetivos:

Pensamos nossa primeira aula como um momento para conhecermos um pouco dos alunos, seus nomes, temperamentos e facilidades e dificuldades em operações básicas com números naturais. Para iniciá-los no uso de diferentes recursos em seus projetos de pesquisa, planejamos o uso da planilha eletrônica, utilizando tabelas e construção de gráficos.

Planejamento da aula:

A fim de fazermos uma aula dinâmica, em que os alunos pudessem interagir tanto com o computador como uns com os outros, criamos nós mesmos um pequeno jogo na planilha eletrônica que envolvesse os temas a que nos propusemos abordar. Segue abaixo como o jogo foi apresentado aos alunos e publicado no site:

- **Jogo dos palitos:**
 - Você e cada um de seus colegas receberão 15 palitos;
 - Seguindo a ordem da lista na planilha do jogo, um por vez escolherá uma ação e irá ler em voz alta para todos. Todos deverão acompanhar a ação;
 - A ação deve ser cumprida pelo aluno que a escolheu e os resultados devem ser atualizados na tabela por todos;
 - Caso não seja possível cumprir a ação que você escolheu, escolha outra;
 - O vencedor será quem, ao final do jogo, tiver menos palitos.
- E agora, de que formas podemos visualizar esses resultados?

Andamento das aulas:

Logo no início da aula da turma A, a rede web não estava funcionando. Por isso, recorremos ao nosso plano B: instalamos em cada máquina os arquivos que utilizaríamos via *pen-drives*. O problema? Também não funcionou! Passamos ao plano C: manualmente, reproduzimos a tabela do Excel no quadro e colocamos as ações, que já haviam sido impressas e recortadas uma a uma, num saquinho para que os alunos sorteassem, também manualmente. Os dados do jogo foram alterados na tabela do quadro com o auxílio dos alunos.

Durante a aula, a rede voltou a funcionar. Mas decidimos não interromper o andamento da atividade, porque não foi tarefa fácil manter os alunos atentos e concentrados.

No final da rodada do jogo, voltamos aos computadores para então utilizar os recursos de gráficos da planilha eletrônica. Os alunos completaram a tabela com o resultado final do jogo no computador e construíram um gráfico a partir dela. Mesmo próximo do fim da aula, ainda conseguimos ajudá-los a interpretar os dados do gráfico.

A experiência com a turma A foi fundamental para o trabalho com a turma D. Além disso, com a rede funcionando, o trabalho pôde ser realizado como havíamos planejado. Os alunos utilizaram a planilha do jogo durante todo o tempo, mas puderam acompanhar sua evolução também no quadro. Tendo sido utilizado na primeira aula, consideramos o quadro fundamental para que estivéssemos sempre a par do jogo e mantivéssemos um melhor contato com a turma.

A aula transcorreu mais rapidamente, pois a rede estava funcionando e a turma colaborou. Conseguimos, por isso, trabalhar por mais tempo com os gráficos do Excel e os alunos tiveram mais oportunidade de explorar seus recursos.

Consideramos a turma A agitada (no início foi difícil manter o silêncio), mas bastante receptiva e, apesar dos imprevistos, nosso objetivo foi alcançado. Os alunos da turma D eram mais tranquilos e participativos, mas também tão simpáticos e receptivos como os da turma A.

Apêndice 2: Relatório da 2ª Assessoria de Interação Virtual

Aula 2 – 26/03/09

Objetivos:

Para a segunda aula, nosso objetivo foi trabalhar com exercícios que contribuíssem para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos e a reflexão sobre sentenças com base em afirmações dadas, isto é, a veracidade de sentenças que envolvem implicações.

Consideramos a lógica necessária para a compreensão de alguns textos que possam vir a ser utilizados durante as pesquisas dos alunos. Além disso, o preenchimento de tabelas é útil na organização de dados, algo que vimos que pode ser bastante utilizado nos projetos e que pretendemos incentivar.

Planejamento da aula:

Tendo por base um material entregue pelo professor, em nosso site criamos atividades em forma de formulários. Foram dois exercícios de sentenças implicativas e dois exercícios de preenchimento de tabela. Abaixo, os exercícios propostos e publicados no site:

1. AF.: Todo tubarão come peixe.

Marque as sentenças verdadeiras:

- a) Se um animal é um tubarão então ele come peixe.
- b) Se uma criatura come peixe então ela é um tubarão.
- c) Se um animal não é um tubarão então ele não come peixe.
- d) Se uma criatura não come peixe então ela não é um tubarão.

2. AF.: Todo lobo come carne.

Marque as sentenças verdadeiras:

- a) Se um lobo for cinza então ele come carne.
- b) Se um animal come carne então ele é um lobo.
- c) Se um animal não come carne então ele não é um lobo.
- d) Se um animal não é um lobo então ele não come carne.

3. Três pássaros de cores diferentes estão em diferentes situações. Descubra o nome do pássaro, sua cor e o que cada um deles está fazendo, usando as informações:
O sabiá está voando.
O pássaro amarelo não é pombo.

O bem-te-vi está no chão.
 O pássaro laranja está voando.
 O pássaro empoleirado é branco.
 O bem-te-vi não é branco.

PÁSSARO	COR	O QUE ESTÁ FAZENDO

4. Lúcia, Carlos, Maria, Sônia, Andréia, Dudu e Beto foram juntos ao parque. Todos têm mais de sete anos e menos de quinze anos e cada um só tem dinheiro para usar um brinquedo.

Sônia, que é a mais velha, preferiu a roda gigante.

Dudu tem 13 anos e ficou na montanha russa.

Lúcia é mais nova que Dudu 2 anos e acompanhou Sônia.

Carlos é o caçula e foi com Maria, que tem 9 anos, escorregar no tobogã.

Beto é um ano mais velho que Maria e levou Andréia que tem a mesma idade de Lúcia para praticar tiro ao alvo.

NOMES	IDADES	BRINQUEDOS

Além da atividade acima, colocamos no site dois links para jogos⁴ virtuais sobre lógica, para serem explorados pelos alunos após finalizarem os exercícios.

Andamento das aulas:

Iniciamos as duas aulas com uma pergunta:

A mãe de Alice tem cinco filhas: Lalá, Lelé, Lili, Loló e...?

Como esperado, a grande maioria dos alunos que responderam, respondeu *Lulu*; a resposta correta, *Alice*, veio de uns poucos alunos, que alegaram já conhecer a charada. Por isso, pareceu-nos que também estes não utilizaram o raciocínio lógico. Nas duas turmas, iniciar a aula dessa maneira motivou os alunos, que se mostraram bastante empolgados com a brincadeira.

⁴ <http://www.jogosboole.com.br/flash/jogovermelhodemo.swf>;
<http://www.aulavaga.com.br/jogos/raciocinio/travessia-do-rio>

Todos pareciam interessados em resolver as atividades, muitos em mostrar aos colegas o raciocínio utilizado e em ir ao quadro para a correção das atividades. Na turma A, a agitação foi muito maior; foi difícil manter o silêncio na sala de aula e houve muita diferença no tempo que os alunos necessitaram para resolver as atividades: alguns estavam logo no fim com os quatro exercícios, enquanto outros ainda estavam no segundo. Por isso, achamos que para uma próxima atividade semelhante, seria necessário oferecer outra atividade para os alunos fazerem entre um exercício e outro, para que todos cheguem ao final juntos.

Os alunos da turma D terminaram os exercícios praticamente ao mesmo tempo, mas, apesar disso, nesta turma houve duplas com mais dificuldade em interpretar as sentenças dos dois primeiros exercícios. Nós precisamos intervir muito mais para que alguns alunos compreendessem o que estava sendo afirmado.

Além de corrigir os exercícios com o grande grupo no quadro, cada professor circulou pela sala, prestando atenção à resolução dos exercícios por cada aluno, ou dupla de alunos. Assim, quando algum aluno terminava um exercício, o professor perguntava sobre a maneira como resolveu o exercício, pedia uma explicação do porquê de determinada resposta e orientava para a próxima atividade.

Depois de resolvidos e corrigidos os quatro exercícios, apresentamos aos alunos uma novidade do nosso site: a enquete da semana, já com uma pergunta aos alunos. Pretendemos, na medida do possível, utilizar suas respostas no planejamento de cada próxima aula. Após, os alunos puderam jogar dois jogos que envolvem raciocínio lógico, encontrados em sites da internet e colocados em nosso site.

Apêndice 3: Relatório da 3ª Assessoria de Interação Virtual

Aula 3 – 02/04/09

Objetivos:

Introduzir conceitos de geometria espacial; diferenciar figuras planas de sólidos geométricos; definir face, aresta e vértice a partir das sugestões dos alunos; introduzir noções de planificação de sólidos geométricos através do programa Poly Pro.

Planejamento da aula:

Tendo por base as respostas dos alunos à enquete da semana anterior (“O que você sabe sobre sólidos geométricos?”), percebemos certa dificuldade na diferenciação entre figuras planas e sólidos geométricos. Por isso, como primeira atividade da aula, criamos um exercício com várias imagens para que os alunos selecionassem aquelas que considerassem sólidos geométricos. Como segunda atividade, retiramos da Internet um exercício⁵ de contagem de faces, arestas e vértices que retornava a porcentagem de acerto e, quando a resposta estivesse errada, limpava os campos errados para que fossem preenchidos novamente. Depois disso, os alunos poderiam explorar o programa Poly Pro. Além disso, para o caso de haver tempo, publicamos como desafio uma questão de nível 2 da OBMEP.

Andamento das aulas:

O assunto “sólidos geométricos” chamou muito a atenção dos alunos de ambas as turmas. Ao serem questionados a respeito do que eram sólidos geométricos, os alunos deram suas opiniões, expuseram as idéias que tinham, e surgiram frases muito interessantes (algumas definições informais, como: “quando se coloca uma luz, dá sombra”, “dá pra pegar na mão”; e outras um pouco mais formais, como: “tem profundidade”, “tem três dimensões”; etc.). Na primeira atividade, no geral, os alunos não apresentaram dificuldades. Mesmo a atividade tendo sido corrigida com o grande grupo, muitos alunos se manifestaram e procuraram justificar por que marcaram determinada imagem como um sólido geométrico.

Ao passarmos para a segunda parte da aula, de definir arestas, vértices e faces, os alunos demonstraram um pouco mais de dificuldade. Utilizamos como exemplo o cubo, e, a partir dele, pretendíamos perguntar aos alunos se eles identificavam algumas partes nesse sólido. No entanto, tivemos que intervir muito para isso; sozinhos os alunos não chegaram a conclusão nenhuma. As definições das três partes mencionadas que surgiram por parte dos

⁵ http://web.educam.pt/pr1305//mat_geometri_cinzentos1.htm

alunos mostraram que eles sabiam a que estávamos nos referindo, mas que apenas não possuíam familiaridade com as definições formais.

Na atividade de contagem de faces, arestas e vértices, com nosso auxílio, os alunos conseguiram identificar as partes e as quantidades em cada um dos sólidos da atividade. Porém, alguns alunos tiveram dificuldade em realizar a atividade sozinhos, necessitando da ajuda dos professores e, ainda assim, acreditamos que alguns não tenham compreendido plenamente.

Após, os alunos passaram para a atividade com o programa Poly Pro. Nossa idéia inicial era que os alunos explorassem a planificação dos sólidos, para que já entrassem em contato com o assunto que seria trabalhado na aula da próxima semana. No entanto, em função do tempo reduzido e das várias formas de explorar o programa, os alunos acabaram por entreter-se mais com as cores e figuras geométricas curiosas que o programa possui. Por isso, quanto a essa parte da aula, não atingimos nossos objetivos, que ficaram para a próxima aula. Também não foi possível realizar o desafio, como já imaginávamos, e por isso ele foi colocado como enquete para a próxima aula.

Apêndice 4: Relatório da 4ª Assessoria de Interação Virtual

Aula 4 – 09/04/09

Objetivos:

Classificação de sólidos geométricos (prisma, pirâmide, cilindro, cone e esfera); reconhecimento de um sólido mediante a apresentação de sua planificação e vice-versa; resolução do desafio passado na aula anterior.

Planejamento da aula:

Para essa aula, construímos alguns sólidos geométricos com diferentes materiais, a fim de auxiliar os alunos na visualização e na planificação destes. Foram construídos: um cubo, um paralelepípedo, um prisma de base triangular e um de base hexagonal, um tetraedro, uma pirâmide de base retangular e uma de base pentagonal, dois cilindros de diferentes alturas, todos com cartolina; um cone com e.v.a.; uma esfera de isopor.

A primeira atividade consiste em classificar tais sólidos de acordo com características comuns. Como segunda atividade, pensamos numa “Caça aos Sólidos”, onde os alunos, acompanhados pelos professores, procurariam nas dependências da escola objetos reais que se assemelhassem aos sólidos vistos anteriormente. A partir da planificação dos sólidos construídos, como terceira atividade, criamos um exercício envolvendo a correspondência entre sólidos e suas planificações. Devido à falta de tempo na aula anterior, publicamos novamente a questão da OBMEP como desafio, desta vez na forma de enquete.

Andamento das aulas:

Colocamos sobre a mesa os sólidos geométricos construídos e pedimos para que os alunos os classificassem. Deixamos que os alunos desenvolvessem suas próprias relações, e com isso houve algumas confusões. Na turma A, os cones e as pirâmides foram colocados na mesma classe, e na turma D a esfera foi colocada na classe dos cones. Nas duas turmas também houve um pouco de confusão para classificar o cubo, o paralelepípedo e os prismas de bases triangular e hexagonal, no sentido de que não encontraram semelhança entre eles a ponto de colocá-los na mesma classe. Através de questionamentos, induzimos os alunos a perceber as características que determinam cada classe (prisma, pirâmide, cilindro, cone e esfera).

Na “Caça aos Sólidos” separamos os alunos em grupos que, acompanhados pelos professores, saíram da sala com uma ficha com as cinco classes de sólidos geométricos vistos anteriormente. Eles dispunham de dez minutos para reconhecer na escola objetos que se

assemelhassem aos sólidos estudados. Percebemos nas duas turmas que os alunos tiveram um pouco de dificuldade para identificar pirâmides. Retornando à sala, cada grupo compartilhou com o restante dos colegas os resultados obtidos e pudemos observar que os alunos ainda faziam algumas confusões ao nomear figuras planas e sólidos, confundindo, por exemplo, retângulo com paralelepípedo.

Para desenvolver a noção de planificação, utilizamos os sólidos que levamos, indagando os alunos a respeito das possíveis planificações de tais sólidos. Enquanto abríamos os sólidos, os alunos opinavam com bastante entusiasmo, envolvendo-se na atividade. Na turma D houve uma grande curiosidade em ver como ficaria o cone planificado. Após concluir essa etapa, propusemos a terceira atividade, que consistia em descobrir, dentre uma série de planificações, qual era a planificação de um sólido dado e vice-versa. Ambas as turmas realizaram essa atividade com relativa facilidade.

Antes do término da aula, pedimos aos alunos que pensassem no desafio da aula anterior e mandassem suas respostas via contato, com a explicação de suas respostas.

Apêndice 5: Relatório da 5ª Assessoria de Interação Virtual

Aula 5 – 16/04/09

Objetivos:

Trabalhar o conteúdo de multiplicação a partir do conhecimento prévio dos alunos, utilizando o algoritmo da multiplicação e a propriedade distributiva da multiplicação em relação à soma. Consideramos a multiplicação necessária em diversas situações do cotidiano e pretendemos que os alunos percebam sua utilização diária.

Planejamento da aula:

Retiramos da internet três diferentes exercícios⁶: o primeiro abordava a multiplicação de uma maneira geométrica, através da área de retângulos formados por quadrados de lado 1; o segundo exercitava o algoritmo da multiplicação; e o terceiro tratava da distributividade. Entre os exercícios, também planejamos utilizar o quadro para obtermos mais exemplos e verificarmos o nível de familiaridade dos alunos com a multiplicação.

Andamento das aulas:

Na primeira atividade, que abordava um significado geométrico para a multiplicação, os alunos começaram contando quadrado por quadrado, mas logo perceberam que, contando o número de quadrados em uma linha e em uma coluna e multiplicando-os, obteriam o mesmo resultado. Acreditamos que ao término dessa atividade eles realmente deram à multiplicação o significado geométrico que propusemos.

Com a segunda atividade, tínhamos a intenção de fazer apenas uma revisão sobre a efetuação de multiplicações através do algoritmo. Porém, constatamos que a maioria dos alunos não sabia utilizá-lo. Resolvemos algumas contas no quadro, explicando o processo envolvido no algoritmo, mas mesmo assim, percebemos que os alunos ainda apresentaram muita dificuldade.

Antes de propor a terceira atividade, trabalhamos com os alunos a multiplicação por potências inteiras de dez e por números múltiplos de dez (apresentados aos alunos como números que terminam em zero). Resolvemos algumas contas até que eles percebessem que bastava multiplicar os números anteriores aos últimos zeros e completar com a quantidade de

⁶ http://web.educom.pt/pr1305/mat_multiplica_arrays.imagens1.htm;
http://web.educom.pt/pr1305/mat_multiplica_algoritmo_frog.mat.htm;
http://web.educom.pt/pr1305/mat_multiplica_algoritmo3x3_inicio1.htm

zeros correspondente à soma da quantidade de zeros final dos números. Por exemplo: $20 \times 600 = (2 \times 6)000 = 12000$.

Também trabalhamos a decomposição dos números naturais (unidades, dezenas, centenas, milhares, etc.), para que pudéssemos escrever um número qualquer como soma de outros. Por exemplo: 332 (3 centenas, 3 dezenas e 2 unidades) $= 300 + 30 + 2$. Expusemos aos alunos um método diferente de realizar as multiplicações, que consistia em escrever os números como somas de outros, para aplicação da propriedade distributiva (utilizamos flechas para indicar as multiplicações necessárias, pois os alunos ainda não conheciam essa propriedade).

A última atividade propunha uma multiplicação com base numa tabela, que esquematizava a distributividade da multiplicação em relação à soma. Por exemplo:

21×35 :

	30	+	5	
20	20×30		20×5	
+	+		+	
1	1×30		1×5	
	$600 + 30$	+	$100 + 5$	= 735

Nossa idéia, com essa atividade, era que os alunos pudessem constatar, por eles próprios, que estavam utilizando nessa tabela a aplicação daquela “maneira diferente” de efetuar as multiplicações, vista anteriormente. Entretanto, os alunos não relacionaram essa atividade com a explicação anterior.

Nessa aula, as turmas A e D apresentaram dificuldades, o que nos surpreendeu bastante, pois planejamos as atividades apenas como uma revisão do algoritmo da multiplicação e a apresentação aos alunos de uma maneira alternativa de realizar essa operação. Decidimos, então, continuar trabalhando com a multiplicação por mais aulas do que tínhamos previsto inicialmente.

Apêndice 6: Relatório da 6ª Assessoria de Interação Virtual

Aula 6 – 23/04/09

Objetivos:

Continuar o assunto multiplicação, tratando de conceitos básicos (tabuada, algoritmo da multiplicação e cálculo mental, conteúdos já vistos pelos alunos) e mais simples do que os da última aula, para que, mais adiante, possamos retomar as atividades da aula anterior.

Planejamento da aula:

Pensando nas deficiências em multiplicação observadas na última aula, desenvolvemos uma atividade que envolve principalmente a tabuada. Trata-se de dois bingos adaptados. Em um deles, seriam sorteadas contas de multiplicação com números naturais, menores ou iguais a dez. Os alunos deveriam efetuar a operação e conferir se possuíam tal número em sua cartela. No outro, muito semelhante ao primeiro, eram sorteados os resultados de multiplicações e, em suas cartelas, os alunos tinham as contas.

Ao fim da aula disponibilizaríamos tempo para o envio da resposta da enquete da semana (sobre aplicações da multiplicação no dia-a-dia). Para o caso de haver tempo, colocamos no site três links para jogos⁷ sobre multiplicação.

Andamento das aulas:

Sentimos bastante receptividade por parte dos alunos com a primeira atividade, o bingo. No entanto, em ambas as turmas, ao dizermos uma conta que eles não sabiam resolver, sem tentar pensar em alguma forma com que pudessem obter a resposta, os alunos simplesmente diziam aos professores não saber realizar a conta. Aos poucos, conseguimos mostrar a eles estratégias que poderiam ser usadas quando não se sabe de cor uma tabuada. Por exemplo, usar uma multiplicação “próxima” conhecida (para encontrar 7×8 , podemos pensar em $(7 \times 7) + 7$). Apesar disso, ficamos surpresos com o fato de que, para eles, ter que realizar contas no decorrer do jogo, não o tornou menos divertido.

Na turma A, a maioria dos alunos tinha dificuldades em formular um raciocínio para efetuar as contas que ainda não conheciam. Nessa turma a atividade transcorreu mais lentamente do que planejávamos, por isso não foi possível realizar os dois tipos de bingo. No entanto, no final do primeiro bingo, percebemos um grande avanço por parte dos alunos, que, sozinhos, já usavam as estratégias mostradas pelos professores para realizar as contas. Ao fim

⁷ http://web.educom.pt/%7Epr1305/mat_multiplica_meteoritos.swf;
http://web.educom.pt/%7Epr1305/mat_multiplica_asteroides_esq.direita.swf;
http://web.educom.pt/%7Epr1305/mat_problemas_quinta.horta.swf

do jogo, como o tempo era insuficiente para o segundo bingo, pedimos que os alunos respondessem à enquete, o que não os agradou, já que visavam os jogos disponíveis no site. Ficou acordado, então, que responderiam a enquete, e no início da aula seguinte disporiam dos primeiros dez minutos para esses jogos.

A turma D trabalhou com bastante tranquilidade e demonstrou facilidade na realização das multiplicações. Conseguimos realizar os dois bingos e ainda houve tempo para responderem a enquete sem transtornos.

Apêndice 7: Relatório da 7ª Assessoria de Interação Virtual

Aula 7 – 30/04/09

Objetivos:

Retomar conteúdos vistos na aula 5, que sentimos não terem sido plenamente compreendidos pelos alunos, e introduzir uma aplicação da multiplicação através de resolução de problemas, envolvendo cálculo mental, tabuada, algoritmo da multiplicação e interpretação de dados.

Planejamento da aula:

Sentindo necessidade de ter alguma produção dos alunos em mãos, criamos quatro problemas sobre multiplicação, que foram publicados no site, a serem resolvidos e entregues em uma folha.

1. João escova seus dentes três vezes por dia, durante cinco minutos. Ao final de uma semana, quanto tempo João gastou escovando seus dentes?
2. Todo dia, uma padaria vende 200 pãezinhos e 30 litros de leite.
 - No mês de abril, quantos pãezinhos são vendidos?
 - E quantos litros de leite no mesmo mês?
 - Se 10 pãezinhos custam R\$ 1,00 e cada leite, R\$ 2,00, quanto a padaria receberá nesse mês?
 - Se no mês de fevereiro a padaria esteve fechada por uma semana, quanto a padaria recebeu em fevereiro?
3. Cláudio é estagiário e ganha R\$ 253,00 por mês. Quanto ele recebe em um ano?
4. Vanda tem R\$ 2300,00 guardados na poupança. Ela precisará tirar R\$ 380,00 da sua poupança por mês nos próximos três meses. Supondo que nesse período ela não depositou mais nenhum dinheiro, quando restará em sua poupança no fim dos três meses?
5. Cada minuto tem 60 segundo. Quantos segundos têm em 15 minutos?

Diante da dificuldade dos alunos na atividade sobre a propriedade distributiva, da aula do dia 16 de abril, decidimos propô-la novamente, como segunda atividade⁸.

⁸ http://web.educam.pt/pr1305/mat_multiplica_algoritmo3x3_inicio1.htm

Andamento das aulas:

Conforme foi combinado na aula anterior, deixamos os 10 minutos iniciais da aula reservados para os jogos sobre multiplicação que havíamos selecionado.

A primeira atividade, resolução de problemas, foi desenvolvida em duplas, sendo registrada individualmente pelos alunos. Cada professor encarregou-se de observar o andamento da atividade, auxiliando um pequeno grupo de alunos.

Pudemos observar que alguns alunos resolveram os problemas com facilidade, enquanto outros tiveram algumas dificuldades na interpretação dos enunciados e na aplicação do algoritmo. Destacamos o segundo problema, no qual muitos alunos tiveram bastante dificuldade, especialmente no terceiro item, que exigia a extração de informações implícitas para sua resolução.

Devido à dificuldade dos alunos em resolver a primeira atividade, muitos deles não tiveram tempo suficiente para finalizá-la. Dessa forma, a segunda atividade foi realizada apenas por aqueles que conseguiram concluir a primeira.

Em nossa opinião, a aula foi bastante proveitosa. A maioria dos alunos demonstrou progresso em relação às aulas anteriores, compreendendo melhor a aplicação da multiplicação, o que pôde ser comprovado na correção da atividade.

Apêndice 8: Relatório da 8ª Assessoria de Interação Virtual

Aula 8 – 07/05/09

Objetivos:

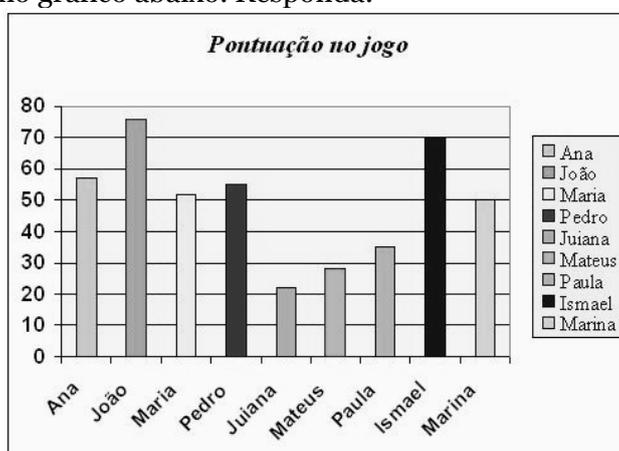
Revisar os conteúdos trabalhados até o momento para termos maiores informações quanto ao aprendizado de cada aluno, a fim de podermos elaborar os pareceres individuais a partir de dados mais concretos. Pretendemos, também, conhecer um pouco melhor os projetos dos alunos e auxiliá-los no que for necessário e estiver ao nosso alcance, conforme solicitado pelos professores do Projeto Amora.

Planejamento da aula:

Visitamos as *wikis* de cada aluno para tomarmos conhecimento dos assuntos de seus projetos, e elaboramos uma atividade envolvendo os conteúdos já trabalhados com os alunos (gráficos, lógica, geometria espacial e multiplicação), distribuídos em quatro exercícios.

1) Gráficos:

Nove (9) pessoas jogaram o Jogo dos Palitos (estão lembrados das regras?). O resultado final está expresso no gráfico abaixo. Responda:



- 1a) Quem venceu o jogo?
- 1b) Com quantos palitos Marina ficou?
- 1c) Quem obteve o pior desempenho?
- 1d) Com quantos palitos, aproximadamente, Paula ficou?

2) Lógica:

Afirmção: Todo ser humano respira.

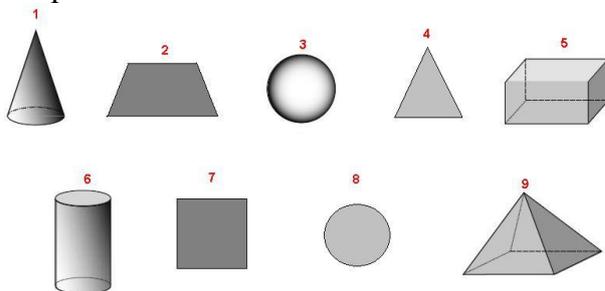
Baseado nessa afirmação, decida se as sentenças abaixo são verdadeiras ou falsas. Para as falsas, dê um exemplo que comprove sua falsidade.

- 2a) Se um animal é ser humano, então ele respira.
- 2b) Se um animal respira, então ele é ser humano.

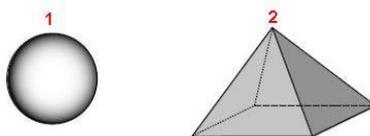
- 2c) Se um animal não é ser humano, então ele não respira.
 2d) Se um animal não respira, então ele não é ser humano.

3) Sólidos:

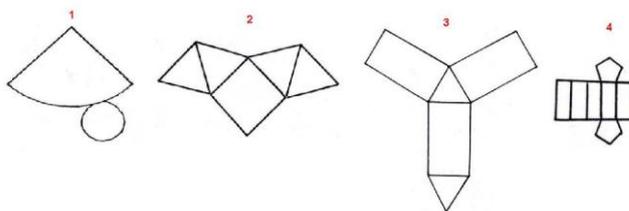
3a) Dentre as imagens abaixo, quais são figuras geométricas planas e quais são sólidos geométricos? Por quê?



3b) Quantas arestas, vértices e faces têm os sólidos abaixo?



3c) Qual das planificações abaixo corresponde à planificação de uma pirâmide? Por quê?



4) Multiplicação:

Roberto é carteiro e entrega 127 cartas por dia. Para entregar cada carta ele leva, em média, 8 minutos.

4a) Em um dia, aproximadamente, quanto tempo Roberto leva entregando cartas?

4b) No mês de Dezembro, Roberto não trabalha nos dias 24, 25 e 31. Quantas cartas ele entrega nesse mês? Quanto tempo, aproximadamente, ele leva para entregá-las?

Planejamos dividir as turmas em Amora I e Amora II. Enquanto dois professores ficariam no laboratório auxiliando um grupo de alunos na realização da atividade de revisão, os demais professores conversariam com o outro grupo, em outra sala, a respeito de seus projetos de pesquisa.

Andamento das aulas:

Nas duas turmas, percebemos que os alunos do Amora II tiveram mais facilidade, na realização da atividade de revisão, que os alunos do Amora I. Como o objetivo da atividade era avaliar o aprendizado dos alunos quanto aos conteúdos trabalhados, mesmo que solicitassem, evitávamos auxiliá-los, para que pudéssemos nos basear apenas nos conhecimentos até então adquiridos para a elaboração dos pareceres individuais.

Nas discussões dos projetos, sentados em círculo, conversamos a respeito dos assuntos escolhidos e do trabalho desenvolvido até o momento. Pedindo aos alunos que tentassem relacionar a matemática aos temas escolhidos, percebemos um grande envolvimento e esforço nessa tentativa. As discussões foram produtivas, gerando muitas questões e aspectos a serem considerados nos projetos futuros. No entanto, em ambas as turmas, os alunos do Amora II estavam um pouco dispersos, sendo necessária uma maior intervenção dos professores.

Apêndice 9: Relatório da 9ª Assessoria de Interação Virtual

Aula 9 – 04/06/09

Objetivos:

Trabalhar a ideia de divisão em inteiros a partir do conhecimento prévio dos alunos, visto que possuem dificuldade em conteúdos básicos para alunos de quinta e sexta séries.

Planejamento da aula:

A primeira atividade visava à divisão inteira a partir de um problema real que impossibilitava a divisão com quociente decimal.

Suponha que você foi à padaria e **comprou 15 pães**. Quantos saquinhos de pão você irá levar se:

- em cada saquinho devem ser colocados 5 pães?
- em cada saquinho devem ser colocados 3 pães?
-

A segunda atividade propunha a utilização do algoritmo da divisão e sua prova real. Trabalhamos na planilha eletrônica com uma atividade de charadas. Cada charada encontrava-se em uma célula e representava um número. Através das coordenadas das células os alunos localizavam-nas na planilha e realizavam uma divisão com os valores correspondentes. (exemplo B3 dividido por F4 e igual a ?, com resto ?, pois $?x?+?=?$).

Para os alunos que concluíssem a segunda atividade propusemos uma terceira, que consistia em dois jogos⁹ on-line sobre divisão.

⁹ http://web.educom.pt/pr1305/mat_multiplica_algoritmo3x3_inicio1.htm;
http://web.educom.pt/%7Epr1305/mat_divide_mathmagician.swf

Andamento das aulas:

Na primeira atividade, ambas as turmas responderam tranquilamente os dois primeiros itens e, sentindo-se inseguros com o terceiro, solicitaram auxílio dos professores e terminaram a atividade sem maiores problemas. Após a conclusão, discutimos a respeito dos casos de divisões não-exatas e até fomos questionados a respeito de divisões de quociente decimal.

Na atividade seguinte, ao resolverem as charadas, constatamos certa dificuldade em conhecimentos gerais básicos (por exemplo, número de meses num semestre, de estações num ano, de anos num século e conceito de dígito), mas com a nossa ajuda conseguiram resolver todas as charadas. Percebemos nos alunos certa dificuldade na formação da frase, como no exemplo acima, pois acabavam completando a frase sem entender o seu real significado, mas apenas repetindo o modelo, criado pela turma com auxílio dos professores.

Nas duas turmas a atividade transcorreu tranqüilamente. No entanto, alguns alunos da turma D terminaram a atividade antes do tempo previsto. Por isso, após terem explorado os jogos propostos, apresentamos o site em que são publicadas as fotos das assessorias, o que tumultuou um pouco o fim da aula.

Devido às constatações acima relatadas, concluímos que deveríamos dar maior ênfase para a divisão, especialmente para a prova real.

Apêndice 10: Relatório da 10ª Assessoria de Interação Virtual

Aula 10 – 18/06/09

Objetivos:

A partir das necessidades observadas na aula anterior, decidimos enfatizar o uso do algoritmo da divisão com resto e sua prova real.

Planejamento da aula:

Para revisar a aplicação do algoritmo, criamos o Jogo da Divisão, cuja regra básica é: o número de casas que cada jogador deve avançar no tabuleiro é igual ao resto da divisão do número da casa em que se encontra pelo número sorteado no dado. Por exemplo: O aluno está na casa de número 340; lançando o dado, cai o número 12; efetuando a divisão, ele terá $340/12$ que é igual a 28, com resto 4. Portanto, andará 4 casas no tabuleiro.

Para o registro das divisões e respectivas provas reais a serem realizadas, confeccionamos para os alunos uma tabela que seria preenchida com informações relevantes e devolvida no final da aula.

JOGO DA DIVISÃO

	Nº da casa	Nº sorteado no dado	Divisão a ser feita	Nº de casas puladas	Nº da casa em que parou	Prova real
1ª rodada						
2ª rodada						
(...)						

Andamento das aulas:

Primeiramente, revisamos o algoritmo da divisão no quadro e os alunos das duas turmas aparentaram ter compreendido; respondiam aos questionamentos e interessavam-se em opinar. No entanto, no decorrer do jogo, percebemos que a grande maioria não havia

compreendido o uso e a lógica do algoritmo, apresentando muitas dificuldades, principalmente com os números maiores. Tal dificuldade manifestou-se principalmente entre os alunos do Amora I, quando comparados aos do Amora II, o que é natural, visto que estão em diferentes níveis de conhecimento.

Diante das dificuldades em realizar os cálculos, essa tarefa tomou muito tempo dos alunos e tornou o jogo cansativo, perdendo a diversão que esperávamos inicialmente.

Apêndice 11: Relatório da 11ª Assessoria de Interação Virtual

Aula 11 – 25/06/09

Objetivos:

Introduzir operações com números decimais a partir de sua aplicação em problemas reais; através da relação entre números decimais e dinheiro, fazer com que os alunos trabalhem diferentes operações a partir de suas próprias lógicas.

Planejamento da aula:

Pesquisamos diversos supermercados que possuem catálogos virtuais de produtos, e postamos no site o link para três deles¹⁰. Criamos uma lista de categorias de produtos que são encontrados em supermercados, e estipulamos um valor a ser gasto nas compras em cada uma das categorias.

	Categoria:	Valor disponível:
1	Chocolates	R\$ 13,00
2	Biscoitos	R\$ 8,00
3	Mercearia (arroz, feijão, açúcar, massas, etc...)	R\$ 16,00
4	Sucos / refrigerantes	R\$ 10,00
5	Condimentos	R\$ 7,00
6	Congelados	R\$ 20,00
7	Iogurtes	R\$ 10,00
8	Higiene	R\$ 12,00
9	Produtos de limpeza	R\$ 18,00

¹⁰ <http://www.carrefour.com.br/>; <http://www.supermercadosmundial.com.br/>;
<http://www.supermercadosguanabara.com.br/>.

Os alunos deveriam escolher um produto de cada categoria e simular uma compra da maior quantidade possível desse produto com o valor disponível. Os dados das compras deveriam ser registrados em um cupom fiscal que elaboramos no editor de texto.

CUPOM FISCAL

SUPERMERCADO:

NOME DO CLIENTE	
DATA DA COMPRA	

QUANTI- DADE	PRODUTO	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL	TROCO

TOTAL	
TOTAL DOS TROCOS	

QUANTI- DADE	PRODUTO COMPRADO COM O TROCO	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL	TROCO

Andamento das aulas:

Inicialmente pedimos para que dois alunos lessem a atividade e, após isso, orientamos a todos sobre sua realização. Em ambas as turmas a atividade transcorreu tranqüilamente, visto que foi recebida com muito entusiasmo pelos alunos.

Na turma A, percebemos que a maioria dos alunos não concluiu a atividade, já que tiveram algumas dificuldades com as operações com números decimais. No entanto, a qualidade do trabalho realizado não foi prejudicada por isso.

Na turma D, percebemos, com maior intensidade, uma disparidade quanto ao nível de conhecimento entre os alunos. Alguns realizam a atividade com rapidez e facilidade, enquanto outros têm dificuldades de compreensão e na aplicação de algoritmos, e por isso necessitam de mais tempo para concluir a atividade.

Também identificamos, nas duas turmas, que os alunos do Amora I são os que apresentam mais dificuldades.

O envolvimento dos alunos, juntamente ao aprendizado adquirido a partir da atividade, gerou em nós uma grande satisfação.

Apêndice 12: Relatório da 1ª Oficina de Matemática fazendo uso do computador

Relatório das atividades desenvolvidas

Encontro 7 – Oficina: NÚMEROS INTEIROS AO SEU REDOR

Data: 28.04.2010

Devido à quantidade de computadores disponíveis, optamos por dividir a turma 62 em dois grupos. Durante essa semana, o professor Áureo passou-nos a lista de alunos separados em turma A e turma B.

Já com a turma A no laboratório, iniciamos a aula com a apresentação do site e, após, realizamos a atividade do dia. No segundo período, o mesmo ocorreu com a turma B.

Observamos que, mesmo com a boa aceitação da notação de ponto em coordenadas cartesianas, antes desconhecida, os alunos não tiveram tanta facilidade em representar quanto em identificar um ponto. Isto é, tendo as coordenadas, conseguiam localizar o ponto, porém, o contrário nem sempre acontecia com tanta naturalidade.

Percebemos, também, que a noção de ordem dos Inteiros negativos não estava bem amadurecida.

Apêndice 13: Relatório da 2ª Oficina de Matemática fazendo uso do computador

Relatório das atividades desenvolvidas

Encontro 8 – Oficina: UMA TARDE DE DESAFIOS!!

Data: 05.05.2010

Para esta oficina, os alunos puderam escolher a ordem dos jogos que iriam explorar. Conforme foram surgindo dúvidas, auxiliamos os alunos para que pudessem avançar para os próximos níveis.

Percebemos que boa parte dos alunos entusiasmaram-se com os jogos propostos, criando estratégias, ajudando os colegas e persistindo no mesmo jogo até encontrarem a solução.

Apêndice 14: Relatório da 3ª Oficina de Matemática fazendo uso do computador

Relatório das atividades desenvolvidas

Encontro 9 – Oficina: EXPRESSÕES NUMÉRICAS!!

Data: 12.05.2010

Iniciamos a aula perguntando aos alunos o que já conheciam sobre expressões numéricas. Não esperávamos que soubessem a ordem das operações em expressões sem parênteses, colchetes e chaves. Porém, demonstraram saber não apenas isso, mas também resolvê-las com a presença desses sinais.

Partimos para a primeira atividade, que demorou muito mais tempo do que previmos, devido ao fato de os alunos não resolverem as expressões mentalmente; ao contrário, faziam questão de anotá-las no caderno e resolvê-las por etapas (a partir do exemplo do professor), de modo bem organizado. O que também contribuiu para o atraso foi a dificuldade com a tabuada, levando-nos a pensar numa atividade de reforço da tabuada para a próxima oficina.

A demora impossibilitou que a segunda atividade fosse realizada completamente pela maioria dos alunos. Aqueles que tentaram fazê-la apresentaram dificuldades nessa atividade também, inclusive naquelas expressões em que a ordem das operações não alterava o resultado.

A professora Helena observou os 20 minutos finais desta oficina e sugeriu-nos algumas atividades para as próximas.

Apêndice 15: Relatório da 4ª Oficina de Matemática fazendo uso do computador

Relatório das atividades desenvolvidas

Encontro 10 – Oficina: BINGO MATEMÁTICO!!

Data: 19.05.2010

Ao apresentarmos o bingo, os alunos manifestaram bastante interesse pela atividade. Porém, após algumas operações sorteadas, a atividade tornou-se repetitiva e cansativa para os alunos.

Diferentemente do que imaginávamos, os alunos ainda não conheciam multiplicação com números negativos. Por isso, fizemos uma breve pausa no bingo para explicações.

Ao final, premiamos os vencedores de cada rodada com um “Bis”.

Apêndice 16: Relatório da 5ª Oficina de Matemática fazendo uso do computador

Relatório das atividades desenvolvidas

Encontro 11 – Oficina: MATEMÍMICA!!

Data: 26.05.2010

Prevíamos que as 12 palavras escolhidas fossem suficientes para o tempo reservado para a atividade. Porém, os alunos adivinharam as mímicas muito rapidamente. Por isso, durante a aula, fomos criando cartões com mais palavras, totalizando 28 mímicas.

Fizemos uma pequena mudança nas regras do jogo: independente do grupo que estivesse fazendo a mímica, a próxima rodada começava sempre com o grupo seguinte, evitando que um mesmo grupo jogasse mais de uma vez seguida.

Inicialmente, os alunos não se interessaram pela atividade. Mas, depois de algumas mímicas, manifestaram grande empolgação e passaram a usar sua criatividade para facilitar a tarefa de seu grupo.

Após a atividade da mímica, os alunos responderam à ficha de avaliação, o que também levou menos tempo do que esperávamos. Por isso, resolvemos fazer uma última rodada da Matemímica, em que os grupos escolheram uma palavra cada um para que outro grupo fizesse a mímica. Foi surpreendente a criatividade dos alunos na escolha das palavras, pois envolviam conteúdos conhecidos pelos alunos, mas ainda assim complicadas de se fazer a mímica e de adivinhá-las.

Ao final, encerrando as oficinas e agradecendo à colaboração dos alunos, percebemos que eles, assim como nós, ficaram satisfeitos com o trabalho que desenvolvemos.

Apêndice 17: Fichas de Avaliação das Assessorias de Interação Virtual

Assessoria de Interação Virtual - Turmas A e D - 2009/1
Colégio de Aplicação - UFRGS

1. Você gostou das atividades realizadas na assessoria de Interação Virtual? Justifique.

SIM, POR QUE ASSIM APRENDEMOS
A NAVEGAR NOS COMPUTADORES
E AINDA APRENDEMOS SOBRE
OUTRAS COISAS DE MATEMÁTICA
E OUTRAS MATERIAS

2. De qual atividade você mais gostou? E de qual você menos gostou? Por quê?

EU ADOREI TODAS E NÃO TENHO
NENHUMA MELHOR OU PIOR
QUE A OUTRA

3. O que você achou dos professores? Destaque algo de cada um.

Carla: PASIENTE

Gustavo: CALMO

Mariana: PENSATIVA

Marília: EDUCADA

Patrícia: LEGAL

Ronaldo: INTELIGENTE

4. Gostaria de sugerir algo para as aulas do próximo semestre?

EU NÃO GOSTARIA DE SUGERIR
NADA ESTA OTIMO

Assessoria de Interação Virtual - Turmas A e D - 2009/1
Colégio de Aplicação - UFRGS

1. Você gostou das atividades realizadas na assessoria de Interação Virtual? Justifique.

Sim, porque nessa aula ele usa o computador para explicar
nos vários matemática.

2. De qual atividade você mais gostou? E de qual você menos gostou? Por quê?

Gostou a atividade de escrever, porque é legal

3. O que você achou dos professores? Destaque algo de cada um.

Carla: Muito legal e bonita

Gustavo: Ele é um bom prof e explica bem as coisas

Mariana: De adoro

Marília: legal

Patrícia: Foi legal ser sua aluna

Ronaldo: Melhorar e um bom prof

4. Gostaria de sugerir algo para as aulas do próximo semestre?

Mais coisas boas e o red do Portinari que se encontra no
CESSI - Centro Educacional Dante Israel

1. Você gostou das atividades realizadas na assessoria de Interação Virtual? Justifique.

Sim, porque eu adoro mecher no Computador.

2. De qual atividade você mais gostou? E de qual você menos gostou? Por quê?

Das que tinha conta de mais. (É a + fácil)
Das que tinha conta, sem ser de mais
(É chato).

3. O que você achou dos professores? Destaque algo de cada um.

TODO S SÃO LEGAIS

Carla: É bem legal, é bonita e tem a voz bonita.

Gustavo: É legal, alto e inteligente.

Mariana: É legal, tem o cabelo e os olhos bonitos, é linda. (É bem parecida com a Marília).

Marília: É bem legal, inteligente, alta, bonita e bem parecida com a Mariana.

Patrícia: VC É legal.

Ronaldo: Melhoras pl a sua cabeça. speak speak.

Ronaldo. (oalhe corinthias)

4. Gostaria de sugerir algo para as aulas do próximo semestre?

Que sejam legais e ensinem coisa sobre o PC, E não sobre matemática. Já tem aula de matemática.

Assessoria de Interação Virtual - Turmas A e D - 2009/1
Colégio de Aplicação - UFRGS

1. Você gostou das atividades realizadas na assessoria de Interação Virtual? Justifique.

Sim. Foi bem legal as últimas aulas e os professores também são muito legais. O modo de dar aula é muito legal e o jeito de respeito também.

2. De qual atividade você mais gostou? E de qual você menos gostou? Por quê?

Goste mais da atividade das supermercados, deu para aprender muito e calcular muito.

3. O que você achou dos professores? Destaque algo de cada um.

Eu achei eles muito legais!!!

Carla: Eu achei ela muito legal e sabe dar uma boa aula e ajuda bastante também.

Gustavo: Eu pedi uma ajuda dele uma vez e ele é muito legal.

Mariana: Eu achei ela muito legal, apesar de não falar com ela na aula.

Marília: Ela é legal e sabe dar aula também e é uma boa professora. !!!

Patrícia: Ela me ajudou bastante e já tive bastante ajuda dela também, sabe explicar e é muito legal.

Ronaldo: Não conheci ele mas garanto que ele é muito legal.

4. Gostaria de sugerir algo para as aulas do próximo semestre?

Sim. Ter aulas sobre raiz quadrada e objetos em 3D com matemática.

Apêndice 18: Fichas de Avaliação das Oficinas de Matemática Virtual

Ficha de avaliação das Oficinas de Matemática Virtual:

O que você achou das oficinas? Tem alguma que você gostou mais? Por quê? E tem alguma que você não gostou? Por quê?

Você acha que as atividades contribuíram para que você veja o jeito de aprender Matemática de uma outra forma, como algo que pode ser divertido?

Bom, eu achei as oficinas muito tu! Por que nós fizemos atividades nos computadores, e tivemos menos aulas de matemática! A oficina 1 e espelho de classe e o bingo foram os mais legais. A que eu mais gostei foi das expressões, por que tinha que pensar muito e calcular! Mas apesar de eu não gostar tanto de matemática, eu sei que isso é importante para mim. Admiro muito vocês que vão se formar em matemática. Ahh, aprendi a tabuada do 9 nos dedos! Eu já sabia isso mas, eu tinha esquecido! Gostei do site de vocês, ficou muito show! Tudo a ver com a stália! Bom gostei muito de vocês e o que vocês fizeram. Foi sentir falta!

Ficha de avaliação das Oficinas de Matemática Virtual:

O que você achou das oficinas? Tem alguma que você gostou mais? Por quê? E tem alguma que você não gostou? Por quê?

Você acha que as atividades contribuíram para que você veja o jeito de aprender Matemática de uma outra forma, como algo que pode ser divertido?

Eu gostei das oficinas por que é um jeito mais legal de aprender. Eu gostei mais de matemática por que você pode jogar e aprender ao mesmo tempo.

Essas atividades me ajudaram na matemática por que eu descobri um jeito mais simples. Gostei muito.



Ficha de avaliação das Oficinas de Matemática Virtual:

O que você achou das oficinas? Tem alguma que você gostou mais? Por quê? E tem alguma que você não gostou? Por quê?

Você acha que as atividades contribuíram para que você veja o jeito de aprender Matemática de uma outra forma, como algo que pode ser divertido?

Eu acho muito legal. Eu gostei de bingo, das jarras, porque as professoras me ajudaram e que eu gosto de matemática.

Sim eu aprendi uma coisa que eu tinha dúvida e eu aprendi jogando os jogos. Eu também jogava em casa, os jogos que eu mais gostei. O site foi o mais legal, ter um site da nossa escola. Eu gostei das professoras, a Nailia foi a que me ajudou no meu problema, a Laamila é minha e ela, pois o meu nome também é Lamila e ela me ajudou na jarra e a Carla eu conheço ela pelo CTG da é da adulta, eu da Mirim, e ela também me ajudou muito. Vou sentir muita saudade de las, um Beijos.

Ficha de avaliação das Oficinas de Matemática Virtual:

O que você achou das oficinas? Tem alguma que você gostou mais? Por quê? E tem alguma que você não gostou? Por quê?

Você acha que as atividades contribuíram para que você veja o jeito de aprender Matemática de uma outra forma, como algo que pode ser divertido?

Fui muito divertida com os jogos e fazer as oficinas eu não gostava de matemática mais agora eu aprendi a gostar de matemática até porque na última prova eu tirei 7,8 e já tinha começado as oficinas, eu adorei o site muito legal os jogos e as oficinas. eu queria agradecer aos três professores, a Marília, a Carla e a Bia, por terem me ajudado a entender a matemática de um jeito diferente com eu não interagia com o

Professor Áureo.

Eu não gostava de matemática
o ano passado eu só tirava
4,0 e 4,5 mais agora eu aprendi
a usar a matemática de um
outro jeito muito obrigado professor
você.

Espero que você tenha uma
boa carreira.

Bom formatura para você e
que se formem logo.

ANEXOS

Anexo 1: Autorização para uso do nome e imagens do Colégio de Aplicação da UFRGS

Ilmo Sr. Luiz Davi Mazzei

Chefe do Departamento de Ciências Exatas e da Natureza

Solicito sua autorização para que a Acadêmica CARLA MACIEL RAMOS PEDROSO, do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul utilize os dados do trabalho desenvolvido no Colégio de Aplicação da UFRGS durante o primeiro semestre do ano de 2009 em seu trabalho de conclusão de curso.

O trabalho resultante do estudo desenvolvido por Carla deve resultar em material didático de qualidade que possa ser utilizado por outros estudantes e professores de Matemática.

Dessa forma, nessa oportunidade, estamos solicitando sua autorização para a utilização dos dados mencionados bem como que o nome da Instituição seja referido no trabalho da Acadêmica.

Para manifestação de sua concordância, é suficiente sua declaração e assinatura nesse documento.

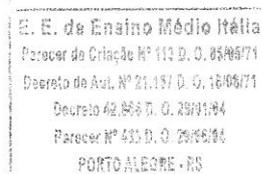
Ao seu dispor para quaisquer esclarecimentos, envio cordiais saudações.


Prof. Dr. Marcus Vinícius de Azevedo Basso

Instituto de Matemática - UFRGS

Porto Alegre, 28 de novembro de 2011.

Anexo 2: Autorização para uso do nome e imagens da Escola Estadual de Ensino Médio Itália



Ilma Sra. Neusa Krichenko

Vice Diretora Substituta da Escola Estadual de Ensino Médio Itália

Solicito sua autorização para que a Acadêmica CARLA MACIEL RAMOS PEDROSO, do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul utilize os dados do trabalho desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Médio Itália durante o primeiro semestre do ano de 2010 em seu trabalho de conclusão de curso.

O trabalho resultante do estudo desenvolvido por Carla deve resultar em material didático de qualidade que possa ser utilizado por outros estudantes e professores de Matemática.

Dessa forma, nessa oportunidade, estamos solicitando sua autorização para a utilização dos dados mencionados bem como que o nome da Instituição seja referido no trabalho da Acadêmica.

Para manifestação de sua concordância, é suficiente sua declaração e assinatura nesse documento.

Ao seu dispor para quaisquer esclarecimentos, envio cordiais saudações.


Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso

Instituto de Matemática - UFRGS

Porto Alegre, 28 de novembro de 2011.


Neusa Krichenko
Vice - Diretora
Matr. 22016996