

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Fernanda Moser

**O USO DE DESAFIOS: MOTIVAÇÃO E CRIATIVIDADE
NAS AULAS DE MATEMÁTICA**

Porto Alegre

2008

FERNANDA MOSER

**O USO DE DESAFIOS: MOTIVAÇÃO E CRIATIVIDADE NAS
AULAS DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Dra. Ruth Portanova

PORTO ALEGRE

2008

FERNANDA MOSER

**O USO DE DESAFIOS: MOTIVAÇÃO E CRIATIVIDADE NAS
AULAS DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em ____ de _____ de 2008.

BANCA EXAMINADORA:

Dra. Ruth Portanova

Dra. Circe Mary Silva da Silva

Dra. Elaine Vieira

A meus pais,
Eurico e Cecília.

AÇRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, por tudo...

A meus pais, que me proporcionaram uma ótima educação e oportunidades de estudo, sempre se mostrando interessados no crescimento pessoal e profissional.

Aos meus irmãos e toda a família, por palavras de apoio e incentivo.

Aos meus professores, referências de profissionais, em especial à professora Ruth, pela orientação, interesse e dedicação.

Ao projeto "Observatório da Educação, Museu Interativo e Educação em Ciências: relações construtivas", com o apoio CAPES/INEP.

À escola na qual trabalho, pela confiança e carinho de todos, proporcionando-me um ambiente agradável de trabalhar e conviver.

A todos meus ex-alunos, "cobaias" de minha atuação como educadora, em especial meus alunos de 2006 e 2007, fundamentais para esta pesquisa.

Aos meus colegas de curso, pelo companheirismo.

Aos meus amigos, que agüentaram meu mau-humor.

Quando os olhos de um estudante se acendem com uma nova descoberta, em novo conhecimento que lhe enche e ilumina a vida, isto faz valer a pena todo o difícil trabalho, o esforço pessoal de ensinar. Como podemos fazer esse brilho precioso ocorrer mais freqüentemente? O que posso, como educador, fazer para acender essa centelha?(ROGERS,1985,p.31).

RESUMO

Atualmente, a maior dificuldade encontrada pelos professores é envolver os alunos em atividades de aprendizagem, levá-los a persistir nas tarefas propostas e a valorizarem a educação. Há alunos pouco motivados em aprender, surgindo problemas como desinteresse e apatia. Este trabalho tem como tema principal o uso de desafios nas aulas de Matemática. O objetivo principal é verificar como o *uso de desafios matemáticos* pode contribuir para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, quando utilizados como um recurso metodológico alternativo e como pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade. No desenvolver da pesquisa é mostrada a importância de motivar os alunos às aulas, bem como a importância do desenvolvimento do seu raciocínio lógico e da sua criatividade. Será que com “desafios” as aulas se tornam mais interessantes? Uma das formas de verificar isso foi realizando questionários nos quais os alunos responderam a determinadas perguntas referentes ao assunto em questão. Também há registros de observações do comportamento dos alunos durante as aulas. Contribuindo para o incentivo à pesquisa, foi feita uma etapa em que os alunos criaram seus próprios desafios sobre um determinado conteúdo. Estimula a criatividade e verifica-se suas capacidades para pesquisa e construção de idéias e problemas. Também são analisados alguns dados fornecidos pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais “Anísio Teixeira”) sobre o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB e uma análise comparando o Brasil, o Rio Grande do Sul, a cidade de Canoas e a E.M.E.F. Arthur Pereira de Vargas. Tornar as aulas mais atraentes, estimular a criatividade, a construção de idéias e a resolução de problemas foram as formas encontradas de resgatar o entusiasmo dos alunos e torná-los aptos a enfrentar obstáculos, neste mundo no qual a tecnologia predomina. Concluiu-se que os alunos mostraram-se mais motivados capazes de criarem seus próprios desafios e entusiasmados com as atividades desenvolvidas.

Palavras-chave: Desafios matemáticos. Motivação. Criatividade. Ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

Currently, the greatest difficulty encountered by teachers is to involve students in activities to learn, lead them to persist in tasks proposals and appreciate the education. There is little students motivated to learn, problems arise as disaffection and apathy. This work has as main theme the use of challenges in the classroom of Mathematics. Its main objective is to see how the use of mathematical challenges can contribute to the learning of mathematical content, when used as a resource methodological alternative to motivate students, and can assist in the development of logical reasoning and creativity. In developing the search is shown the importance of motivating students to classes, as well as the importance of the development of his logical and their creativity. Does with "challenges" as classes become more interesting? One way to check it was conducting questionnaires in which students responded to certain questions concerning the subject matter. There are also records of observations of the behaviour of students during class. Contributing to the incentive to search, was a stage in which students created their own challenges on a particular content. Stimulate the creativity and it is their capacity for research and construction of ideas and problems. We also analyzed some data provided by INEP (National Institute of Educational Studies and Research "Anísio Teixeira) on the Development Index of Basic Education - IDEB and an analysis comparing Brazil, Rio Grande do Sul, the city of Canoas and EMEF Arthur Pereira de Vargas. Making classes more attractive, stimulating creativity, the construction of ideas and resolution of problems were found ways to redeem the enthusiasm of the students and make them ready to face obstacles in this world in which technology dominates. It was concluded that students were more motivated and able to create their own challenges and enthusiastic about the activities developed.

Keywords: Challenges mathematicians. Motivation. Creativity. Teaching and learning.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	12
2.1	MOTIVAÇÃO.....	12
2.2	CRIATIVIDADE.....	18
2.3	ATIVIDADES DIFERENCIADAS EM SALA DE AULA.....	23
2.4	DESAFIOS.....	29
2.5	RELACIONAMENTO PROFESSOR-ALUNO.....	32
3	DADOS REFERENTES AO INEP	34
	Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA	34
	Pesquisa Nacional Qualidade da Educação: a escola pública na opinião dos pais	39
	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB	40
4	METODOLOGIA	43
4.1	A PESQUISA	43
4.2	A PRÁTICA EM SALA DE AULA.....	45
5	RESULTADOS 2006	49
5.1	REGISTROS NO DIÁRIO DE CLASSE E OBSERVAÇÕES DAS REAÇÕES DOS ALUNOS.....	49
5.2	ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS.....	50
6	RESULTADOS 2007	57
6.1	REGISTROS NO DIÁRIO DE CLASSE E OBSERVAÇÕES DAS REAÇÕES DOS ALUNOS.....	57
6.2	ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS.....	61
6.3	QUESTIONÁRIOS REALIZADOS COM OS PAIS.....	74

7	CONCLUSÃO	80
	REFERÊNCIAS	83
	APÊNDICE A – Questionário 1 - 2006.....	88
	APÊNDICE B – Questionário 2 - 2006.....	90
	APÊNDICE C – Questionário 1 - 2007.....	92
	APÊNDICE D – Questionário 2 - 2007.....	94
	APÊNDICE E – Questionário com os pais – 2007.....	96
	ANEXO A – Alguns desafios criados pelos alunos – 2006.....	98
	ANEXO B – Alguns desafios criados pelos alunos – 2007.....	99
	ANEXO C – Algumas questões do PISA.....	100
	ANEXO D – Algumas questões da Prova Brasil (IDEB).....	102
	ANEXO E – Alguns desafios propostos aos alunos em 2006 e 2007.....	103

1 INTRODUÇÃO

Despertar nos alunos o interesse em aprender, uma das funções da escola... Ter alunos motivados e criativos, ideal para o rendimento das aulas... Assim, o professor se questiona: “o que posso fazer para tornar minhas aulas mais atrativas e tornar meus alunos mais motivados?”

As questões que pretendia responder, com este trabalho, eram as seguintes:

- Será que com desafios as aulas tornam-se mais interessantes?
- A metodologia é eficaz mesmo? Motiva mais?
- E a aprendizagem, como fica? Ajuda a desenvolver o raciocínio?
- Este processo auxilia a desenvolver a criatividade do aluno?

O objetivo geral deste trabalho é verificar como o *uso de desafios matemáticos* pode contribuir para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, quando utilizados como um recurso metodológico alternativo para motivar os alunos, bem como pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade.

Além disso, os objetivos específicos são:

- dar condições ao aluno de construir e reconstruir conhecimentos;
- proporcionar atividades lógicas e integradoras;
- desenvolver a autonomia do aluno;
- tornar o aluno alerta e curioso;
- preparar o aluno para a disputa no campo profissional;
- iniciar os alunos à pesquisa, quando incentivados a serem criativos.

Acredito que “atrair” os alunos para a escola é uma das tarefas mais difíceis atualmente. Pensando nisso, a escola pode promover momentos de prazer para os alunos, e isso inclui as aulas, independentemente da disciplina. A motivação é um tema atual, cada vez mais discutido entre os educadores e abordado em artigos sobre Educação.

Um caminho que acredito ser muito eficaz para motivar os alunos à aprendizagem, aprimorar seu raciocínio lógico e desenvolver sua criatividade é o uso de desafios nas aulas. Além disso, certa vez percebi o interesse de alguns alunos com os desafios matemáticos do Museu de Ciências e Tecnologia. Pensando nisso, incluí, em alguns momentos, atividades diferenciadas em minhas aulas, do tipo “charadas matemáticas” ou questões que poderiam ser resolvidas utilizando a lógica matemática. O motivo para utilizar desafios é “sacudir” o

aluno, tirá-lo de sua postura que tudo aceita, para uma postura mais ativa, interessada em encontrar soluções e descobrir fatos novos.

Após algum tempo, percebi os alunos mais motivados nas aulas em que havia desafios matemáticos. Assim, comecei a acrescentá-los, cada vez mais, no decorrer das aulas, com o intuito de motivar e também auxiliar no desenvolvimento do raciocínio. No ano de 2006, acrescentei uma etapa em que os próprios alunos iriam criar desafios para seus colegas. Penso que, quando a idéia do aluno é levada em consideração, ele se sente mais motivado, valorizado e estimulado a continuar tendo idéias. Do contrário, há a falta de motivação e o sentimento de inutilidade. Acredito que as pessoas criativas assumem riscos, são confiantes e buscam liberdade de pensamento. Descrevo a metodologia utilizada nesse processo, bem como a descrição dos resultados e conclusões obtidas. Será que essa metodologia motiva mesmo?

Também fiz uma análise de alguns dados fornecidos pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais “Anísio Teixeira”), comparando o Brasil, o Rio Grande do Sul, a cidade de Canoas e em especial destaquei a E.M.E.F. Arthur Pereira de Vargas, na qual trabalho.

Para justificar este trabalho, observa-se que as questões propostas pelo PISA exigem dos alunos um raciocínio ativo, competências que os exercícios de repetição e “decoreba” não requerem. Assim, penso que os desafios surgem como uma boa opção de trabalho dessas competências. Há também o IDEB, que mostra a média das escolas em cada nível de ensino e as projeções para o futuro. Para que ocorra a elevação dessa média, penso ser necessário um ensino em que o aluno tenha participação ativa na aprendizagem. Mais uma vez, os desafios surgem como aliados nessa busca.

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Procurei fundamentar, nesta seção, os cinco temas que foram considerados como centrais para o desenvolvimento do meu trabalho. Inicialmente, busquei no Dicionário Larousse Cultural (1999, p.641, 277, 301) o significado das palavras:

motivação: “ação ou interesse de motivar; estímulo, interesse”;

criatividade: “capacidade de criar coisas novas, espírito inventivo”;

desafio: “ato de desafiar, chamamento à luta, ao duelo etc; provocação”.

A partir desse entendimento, subdividi a seção em **motivação**, destacando a sua importância para um aprendizado significativo; **criatividade** como uma das competências essenciais para o homem do novo século; **atividades diferenciadas em sala de aula**, para refletir sobre o nosso papel como educador em seu espaço de trabalho; **desafios**, que foi a estratégia motivadora de minha pesquisa; e, por último, uma das nossas preocupações constantes, o **relacionamento professor-aluno**, um importante quesito para o sucesso de qualquer trabalho.

Penso que com essas colocações tenho condições de desenvolver o trabalho dentro do contexto pretendido.

2.1 MOTIVAÇÃO

Acredito ser a motivação uma das principais “forças” que auxiliam na aprendizagem dos alunos, sendo um dos fatores mais importantes para o seu envolvimento em sala de aula, pois para que aluno aprenda é necessário que ele esteja motivado, tenha interesse em aprender. Entre os diversos autores estudados que tratam da motivação, destaco Antunes¹ (2001), Bergamini² (1989), e Tapia e Fita³ (2004), e é a partir deles que fundamento esta seção.

¹ Celso Antunes, educador brasileiro, especialista em inteligência e cognição, autor de cerca de 180 livros.

² Cecília Bergamini, especialista em Recursos Humanos, autora de livros sobre motivação e desempenho humano.

³ Jesús Alonso Tapia dirigiu seus estudos para a motivação em torno da aprendizagem. Tapia e Enrique Caturla Fita são autores de diversas obras relacionadas ao assunto.

Um problema bastante discutido atualmente por quase todos os professores é a falta de interesse, de alguns alunos, pelos assuntos trabalhados em sala de aula, advindo daí uma das dificuldades encontradas pelos professores em trabalharem de forma prazerosa, para obter uma aprendizagem significativa. Além da nossa preocupação de trabalhar conteúdos, precisamos oferecer alternativas motivadoras para que o aluno seja participe da sua própria aprendizagem, dando a oportunidade de acesso às novas tecnologias, trabalhos em grupos, integração em outras disciplinas, etc. A obrigação de estudar Matemática, normalmente, não está ligada à necessidade sentida pelos alunos em estudar a disciplina. Assim, a falta de motivação pode ser considerada como uma causa de não ver sentido em aprender Matemática, não relacionar a teoria com a realidade. Percebo que há alunos naturalmente motivados, preocupados em aprender, em aprofundar o conhecimento e adquirir novas habilidades. Esses alunos mostram-se realmente envolvidos nas tarefas propostas. Assim como existem alunos que relutam em aprender, por diferentes razões. Acredito que o professor, convivendo diariamente com o aluno, tem condições de influenciar sua motivação, entusiasmá-lo a querer aprender.

Segundo Dörnyei (2001, tradução minha), há motivações intrínsecas e extrínsecas. As intrínsecas são aquelas do próprio aluno, como a vontade de aprender, de buscar soluções e a realização de tarefas que sejam atraentes e desafiadoras. As extrínsecas são aquelas que vêm de fora, como notas, aprovação no final do ano e recompensa familiar por médias elevadas. O ideal, acredito, está em conseguir conciliar a motivação interna da criança com a motivação externa.

Segundo Frison e Schwartz (2002), a motivação é um processo que ocorre a partir da relação estabelecida entre o ambiente, a necessidade e o objeto de satisfação. Diz respeito à quantidade de energia colocada no ato de conhecer e o esforço despendido em realizar determinada tarefa, sendo parte integrante e importante do processo ensino-aprendizagem. Assim, é preciso pensar de que forma a motivação influencia a prática pedagógica. Para Berch e Veroff (1970), o estudo da motivação é a busca da compreensão das ações do ser humano. Quando se percebe o que motiva um aluno, por exemplo, fica mais fácil escolher as alternativas para a preparação das aulas. Sabe-se que as emoções influenciam na determinação do comportamento humano, refletindo-se nas atitudes de sala de aula. “Cada aluno vivencia a aula em função de suas experiências pessoais, seus recursos intelectuais, sua capacidade de atenção concentrada, seu estado de motivação e seu padrão emocional...” (ANTUNES, 2001, p.22).

Estamos cientes de que os alunos trazem experiências ocorridas em anos anteriores para a sala de aula e essas influenciam suas ações e afetam sua motivação. A falta de motivação é causada, muitas vezes, por experiências de fracassos que marcaram o indivíduo, gerando um sentimento de incompetência e influenciando na aprendizagem. Penso, também, que os programas das disciplinas que devem ser desenvolvidos, ou o número elevado de alunos em sala de aula podem ajudar para a “desmotivação” do aluno, pois salas “lotadas” dificultam o trabalho do professor, nem sempre sendo possível a utilização de atividades diferenciadas como se gostaria.

A motivação deve, assim, ser um estudo dos desejos e das necessidades do ser humano. Acredito que a satisfação em atingir algo gera novas motivações para continuar tentando alcançar. O desejo e a satisfação que se tem ao alcançar um objetivo dependem do estado de motivação. Observo que, quando um aluno está tentando resolver problemas de Matemática, por exemplo, pode demonstrar diferentes reações e formas de agir no decorrer da atividade. Muitas vezes, experiências desagradáveis do passado prejudicam a execução da tarefa, ocorrendo a desmotivação. Outras vezes, o aluno questiona e tira dúvidas, aumentando sua capacidade de compreensão, o que contribui para a sua motivação.

De acordo com Tapia e Fita (2004, p.31), “o aluno motivado a aprender tende a perceber as tarefas a realizar como um convite a conseguir algo, como um desafio”. Pensando nisso, o professor pode, no começo de cada aula, motivar seus alunos a aprender e despertar seu interesse, mantendo sua atenção, pois a motivação depende também do contexto; incentivar o aluno e motivá-lo pela novidade, para uma necessidade de saber e desejar alcançar determinadas metas. O aluno deve saber a importância de realizar uma determinada tarefa, pois o que não tem sentido para ele gera um processo negativo em termos de motivação.

Dentre as várias colocações, volto a destacar a motivação como um dos temas para que sejam alcançados os objetivos propostos, isto é, que os alunos aprendam e desenvolvam suas capacidades e habilidades. A motivação pode ser classificada, de acordo com os autores (Ibid.), em:

- motivação relacionada com a tarefa: a própria matéria de estudo desperta no indivíduo uma atração;
- motivação relacionada com a auto-estima: incluem aspectos afetivos, ou seja, quando há êxito nas atividades;

- motivação centrada na valorização social: satisfação afetiva que produz a aceitação dos outros;
- motivação que aponta recompensas: conquista de prêmios e dinheiro.

Essas diferentes formas de motivação devem ser levadas em conta pelo professor para que ele possa identificá-las nas diversas etapas em que elas ocorrem ou nas atividades por ele programadas.

Observo também que, para alguns alunos, a motivação está centrada na aprendizagem e, para outros, a motivação está centrada neles próprios e contribui para essa reflexão a caracterização dada por Tapia e Fita (2004):

a - Alunos que se apresentam mais motivados pela necessidade de conquista:

- selecionam problemas que apresentam desafios moderados;
- esforçam-se durante bastante tempo diante de problemas difíceis;
- diminuem sua motivação se alcançam êxito com muita facilidade;
- respondem melhor a tarefas que implicam maiores desafios.

b - Alunos que se motivam pela necessidade de evitar o fracasso:

- escolhem problemas fáceis;
- desanimam com os fracassos;
- preferem como colegas de trabalho os que se mostram amistosos;
- respondem melhor a tarefas que apresentam desafios reduzidos.

Os autores (Ibid.) dividem ainda os alunos em quatro categorias:

- curioso: mostra interesse em aprender novos fenômenos, tem inclinação para examinar, prefere aprendizagem por descobrimento;
- consciencioso: falta de confiança em si mesmo, desejo de fazer o que está bem e evitar o que está mal, prefere avaliação pelo professor;
- sociável: mantém boas relações com os colegas, nenhum temor ao falhar, mostra preferência por oportunidade para seguir sua iniciativa;
- que busca êxito: preferências por situações competitivas, necessidade de êxito.

As situações-problema que o professor organiza geram no aluno dúvidas, que os interessam e motivam a resolver, tornando a aula mais prazerosa. A motivação, como vimos,

pode variar, ou seja, em alguns momentos o aluno está mais motivado e, em outros, menos motivado. Essa variação pode ser causada por vários fatores, como a série em que o aluno se encontra na escola ou tipo de atividade que deve fazer. Há também, como já citados, alguns fatores que colaboram, ou não, para a motivação, como os internos (curiosidade, sentimento de competência, auto-eficácia); e os externos (pais, professores, normas culturais, expectativas da sociedade) (DÖRNEY, 2001, tradução minha).

Considerando esses importantes fatores, fica a pergunta fundamental: como conseguir dos alunos um comprometimento nas tarefas escolares? Segundo Tapia e Fita (2004, p.8), “a motivação está ligada à interação dinâmica entre as características pessoais e os contextos em que tarefas escolares se desenvolvem”. Interpreta-se, assim, que o interesse do aluno em aprender depende também de como o professor organiza suas aulas, daí a importância de promover processos motivacionais que realimentem os alunos, pois pessoas podem motivar pessoas. Os estímulos motivadores incentivam as pessoas a colocar mais energia, esforço e entusiasmo em suas atividades. Segundo Hunter (2006), “A verdadeira motivação consiste em manter a pessoa entusiasmada, querendo agir e dar o melhor de si à equipe. Motivar é influenciar e inspirar à ação.” (Ibid, p.109).

E, novamente, as perguntas: o que posso fazer para que meus alunos se interessem pelas aulas? quais atividades de ensino são as ideais para que os alunos aprendam determinados conceitos? qual deve ser a metodologia? quais são as mais eficientes? como influir positivamente na motivação dos alunos? E busco, nos autores estudados, fundamentos para alternativas de respostas.

Segundo Tapia e Fita (2004), deve-se estar ciente de que os alunos estão motivados, ou não, em função do significado do trabalho que têm de realizar. Quando o professor define os objetivos e propõe as tarefas, deve criar situações que afetem a motivação e a aprendizagem e,

um importante grupo de decisões diz respeito às que um professor toma durante o desenvolvimento de uma aula ao interagir com os alunos. Muitas decisões têm importância na criação ou manutenção da motivação dos alunos. (p.86).

Observo que compreender a motivação de cada aluno é verificar seu comportamento na realização das atividades relacionadas com a aprendizagem. Tenho observado efeitos positivos sobre a aprendizagem quando proponho a realização de tarefas que proporcionam novas descobertas e estimulam a procura de novos resultados. O envolvimento dos alunos tem

sido mais eficaz. Aumentar a capacidade de descobrir e o interesse em *buscar* algo novo tem sido uma das formas de despertar a motivação dos meus alunos e tem tornado a aprendizagem mais significativa. Além disso, os mesmos autores afirmam que atividades em grupos são úteis para estimular o interesse e o esforço dos alunos em aprender, bem como aumentam seu rendimento. Para isso, o professor deve deixar que os alunos escolham seus companheiros de grupos, pois a afinidade entre eles auxilia no desempenho. O uso de atividades nas quais há a colaboração dos colegas costuma ser uma das formas de trabalho preferidas pelos alunos, com efeitos positivos sobre a motivação e o rendimento. As tarefas mais indicadas são as que admitem várias soluções, nas quais os alunos podem optar entre as várias formas de atuação (TAPIA e FITA, 2004).

Os processos de ensino-aprendizagem são eficazes quando se estabelece uma empatia entre o professor e os alunos, uma cumplicidade. Pode-se dizer que o mais motivador para um aluno é ter um professor que o motive e possibilite atividades que impliquem o aumento da competência do aluno, havendo a necessidade de existência de instrumentos variados, que permitam observar o que realmente motiva os alunos. É importante que o professor entenda a inteligência como um processo em desenvolvimento, ou seja, em constante crescimento e aperfeiçoamento, pois assim irá motivar seu aluno de baixo desempenho para que esse tenha entusiasmo para continuar a aprender (Ibid.).

Para cada aluno há um método mais adequado, e os professores são os mais indicados para procurarem a solução para a falta de motivação, pois são eles que conhecem os problemas e dificuldades da sala de aula. A melhora da qualidade de ensino e rendimento do aluno dependerão de um planejamento adequado das aulas e uso de instrumentos diversificados e eficazes (Ibid.).

Penso que fazer da sala de aula um ambiente agradável e motivador, ter uma programação que inclua estratégias de motivação em função do contexto e trabalhar em equipe são fatores que colaboram para aumentar o interesse do aluno. É importante ter consciência de que todo esforço e atividade são válidos para motivar alunos, é um processo lento, que não se consegue em um único dia. A motivação é responsável pela escolha de uma determinada ação, pelo esforço e a persistência em fazê-la. Assim, motivar alunos nunca será um processo simples, requer esforço e persistência. Acredito que, se as turmas fossem menores, se as exigências sobre cumprir os programas fossem mais flexíveis, também proporcionaria ao professor trabalhar com atividades diferenciadas que ajudariam a despertar mais o interesse dos alunos.

Assim, de acordo com Bergamini (1989), algumas condições são propícias ao ato motivacional, como aquelas em que as pessoas comprovam eficiência na resolução de problemas de tal forma difíceis a ponto de serem considerados um desafio. Também há condições que restringem a motivação, como situações em que se lida com questões rotineiras e repetitivas, não havendo a oportunidade de utilizar as habilidades pessoais. As pessoas são motivadas em conseguir que questões novas e complicadas sejam superadas, ficando evidente o desagrado do aluno quando sua ação é interrompida antes que tenha atingido o fim desejado, por exemplo. Quando alguém diz “quero ver se você é capaz”, põe as pessoas a se esforçarem de tal maneira que utilizam toda a energia possível para comprovarem que de fato são competentes e capazes de atingir o objetivo.

Para manter os alunos motivados, o professor pode promover estratégias que auxiliem para o seu reconhecimento e valorização, bem como promover a cooperação entre os alunos. É necessário que haja um clima prazeroso na sala de aula, no qual a atitude do professor é fundamental, pois é ele que deve encorajar os alunos a “tentar” e aceitar as falhas como naturais para a aprendizagem e não desanimar a continuar tentando. Acredito ser a expectativa de ser bem sucedido em uma tarefa um dos maiores fatores de motivação. Para auxiliar, o professor pode variar as metodologias de aprendizagem, utilizando atividades fora do contexto usual, selecionando aquelas que requeiram envolvimento de cada participante, em que irão usar estratégias apropriadas, promovendo a cooperação ao invés de competição, sendo um facilitador e mostrando que há várias escolhas e caminhos possíveis para o processo.

Penso que a motivação é uma ação que antecede a aprendizagem, pois é ela que estimula o indivíduo a aprender e querer continuar aprendendo, e destaco dois pontos fortes para trabalhar com a motivação: o fato de o indivíduo não ter alcançado tudo o que deseja ou porque a conquista do que deseja fará com que ele ambicione mais. Acredito que aumentar sua motivação faz com que o aluno tenha uma participação ativa na aprendizagem, o que acaba colaborando também para o estímulo de sua criatividade.

2.2 CRIATIVIDADE

Penso ser a criatividade um tema importante a ser tratado, visto que, se uma das intenções do educador é preparar futuros profissionais qualificados, essa característica mostra-

se como uma das mais relevantes, pois apresenta-se como um diferencial na disputa profissional. Entre os diversos autores que tratam de criatividade, destaco Antunes (2003a), Flemming e Mello⁴ (2003) e Soares⁵ ([2005]). Foi a partir desse referencial que procurei entender um pouco mais sobre criatividade.

De acordo com Soares ([2005]), a criatividade pode ser definida como pensar o novo e agir sobre o novo. Seu processo de desenvolvimento começa na infância, mas muitas pessoas não têm a oportunidade de desenvolvê-la. Felizmente, como a criatividade faz parte da natureza humana, se for estimulada, pode ser desenvolvida. Segundo Roberto Mena Barreto (apud SOARES, [2005]), “criatividade é uma função psicológica. Tem apenas de ser reativada, reanimada, treinada.” Já para Nachmanovitch (1993), trabalhar a criatividade não é fazer surgir algo novo, mas sim desbloquear os obstáculos que impedem que ela se desenvolva. Além disso, uma pessoa pode ter fortes aptidões criativas, elevadas inspirações e sentimentos, mas sem criações concretas não há criatividade. Para Sternberg (2000), criatividade é um processo cognitivo que leva à produção de algo que seja original e valioso. Não se cria a partir do nada e, sim, a partir de um contexto.

Antunes (2003a, p.11) cita:

É evidente que, se existem polêmicas sobre como conceituar criatividade, mais fortes ainda estas se apresentam quando se pergunta se a criatividade pode ser estimulada, quais as maneiras para incorporá-la ao ensino ou, ainda, se “ensinar criatividade é coisa possível”.

Fato importante a ser considerado é que, quanto mais cedo o indivíduo tem oportunidade de usar a sua criatividade, mais capacidade criativa terá, sendo essencial para seu futuro. A experiência de criatividade que se tem na infância é que será responsável por atitudes e realizações na fase adulta. Infelizmente, a educação nem sempre dá a merecida atenção para a criatividade. Cabe aqui um questionamento: quantas escolas possuem atividades destinadas a provocá-la e exercitá-la? (Ibid.). Penso ser de extrema valia que a escola propicie momentos e oportunidades para os alunos se mostrarem criativos, além de também promover espaço para estimulá-la.

Lowenfeld e Brittain (1977) destacam que, para a criança, pode ser mais importante adquirir liberdade de expressão do que reunir informações, pois ela expressa seus sentimentos

⁴ Diva Marília Flemming é professora aposentada do departamento de Matemática da Universidade Federal de Santa Catarina. Ana Cláudia Collaço de Mello é doutora em Engenharia da Produção pela mesma universidade.

⁵ Horácio Soares é professor universitário e trabalha como Analista de Sistemas e Webdesigner de uma multinacional. É editor do site [Internativa <www.internativa.com.br/artigo_criatividade.html>](http://www.internativa.com.br/artigo_criatividade.html)

e interesses através de suas expressões criadoras. Em um sistema educacional equilibrado, em que o desenvolvimento do ser é levado em consideração, devem ser trabalhados o pensamento, o sentimento e a percepção do indivíduo, a fim de que se possa realçar toda a sua capacidade criadora. O professor deve estar ciente da importância de realizar procedimentos em aula que incentivem a criatividade, sendo capaz de perceber e incentivar o entusiasmo e o interesse das crianças, bem como apoiar o aluno, para que este desenvolva seu próprio modo de expressão. Essa conscientização é importante, pois criatividade só se aprende tentando, praticando. “Provavelmente, o melhor preparo para criar seja o próprio ato de criação.” (LOWENFELD, BRITAIN, 1977, p.16). Penso que, na criatividade, a prática constante é essencial para que haja o aperfeiçoamento, e essa prática é possível em qualquer disciplina escolar.

Segundo Soares ([2005]), algumas características prejudicam o processo criativo, como a baixa auto-estima, a insegurança, o medo de errar e a timidez. As crianças, antes da fase escolar, desenvolvem bem a criatividade porque elas não têm nenhum tipo de bloqueio e nem estão presas a paradigmas. Elas não estão preocupadas com a opinião dos outros, nem têm medo de perguntar e de errar. São bastante curiosas, adoram novidades e resolvem problemas se divertindo. Segundo Flemming e Mello (2003), são características das pessoas criativas:

- pensamento original e inovador;
- alta motivação e curiosidade;
- espontaneidade;
- confiança em si mesmo;
- flexibilidade de idéias.

Quando uma pessoa estiver frente ao novo, ao inesperado e ao desconhecido, o que a auxiliará para superar os obstáculos será sua capacidade criativa. Se a criatividade não é trabalhada, as pessoas tornam-se adultos com dificuldades na resolução de problemas, profissionais “mornos”. “Os mornos não constroem, não tentam, não erram, não produzem... Ser morno é o inverso de ser criativo. As crianças nascem criativas, só que nem sempre as sementes da criatividade encontram o melhor terreno para crescer e florescer.” (SOARES, [2005]).

Para que haja profissionais com facilidade em enfrentar as dificuldades que ocorrem no dia-a-dia, que sejam ágeis e capazes, fazem-se necessários a prática e o desenvolvimento de qualidades essenciais, entre elas, a criatividade. De acordo com Menezes (2006, p.20),

Os cidadãos que sonhamos formar não devem ter unicamente qualidades técnicas e práticas mas também ser solidários, responsáveis e criativos, saber se expressar com clareza, interpretar e produzir textos, compreender situações usando conhecimentos humanísticos e científicos, assim como precisam ser capazes de aprender sempre.

A natureza criativa do homem se desenvolve no contexto cultural. Como citam Flemming e Mello (2003, p.9), “a sala de aula é um local adequado para que a criatividade seja estimulada e para que ocorra sem pressão”. Além disso, não adianta só ter idéias, é preciso ter oportunidades de mostrá-las aos amigos, professores, família, não só para motivar, mas também para que, com a troca de idéias, se conheçam novas opiniões. Nesse sentido, penso que os trabalhos em grupo são válidos, pois o aluno aprende a explicar e a ouvir seus colegas, havendo uma considerável troca de informações, o que colabora para a criatividade.

A educação feita pelos padrões convencionais, através de cópias e exercícios de repetição, impede a originalidade e desestimula a capacidade de criação do aluno. O pensamento criador necessita de inovação e exploração, pois o aluno é atraído pelo desconhecido. No processo de resolução de problemas, o pensar e a criatividade são fundamentais. Normalmente, a pessoa criativa produz mais idéias do que uma pessoa que não estimula sua criatividade. Além disso, a pessoa criativa costuma ser mais flexível que a maioria, tem a capacidade de produzir idéias raras, resolver problemas com facilidade e de maneira diferenciada. O aluno pode ser estimulado, pelo professor, a ter idéias originais na escola, pois isso o auxiliará a desenvolver a criatividade. Assim, o desenvolvimento do intelecto e a imaginação irão desenvolver-se conjuntamente. “A oportunidade de usar os conceitos matemáticos no seu dia-a-dia favorece o desenvolvimento de uma atitude positiva do aluno em relação à Matemática.” (DANTE, 2000, p.13). Penso que o professor deve encorajar seus alunos a serem criativos, ouvi-los atentamente e levá-los a trabalhar.

A sociedade atual necessita de pessoas criativas e esta pode ser uma tarefa para os professores. Como desenvolver a criatividade dos alunos? É preciso que ações e estratégias didáticas provoquem oportunidades para que os alunos possam vivenciar processos criativos. Uma boa alternativa é colocar os alunos diante de problemas para serem resolvidos. Na Matemática, várias estratégias didáticas podem ser usadas em diferentes níveis de ensino, entre elas: projetos de estudos, resolução de problemas, jogos didáticos e desafios. Segundo

Garnder (1996, p.19), "...criatividade não é o mesmo que inteligência. Embora esses dois traços estejam correlacionados, um indivíduo pode ser muito mais criativo do que inteligente, ou muito mais inteligente do que criativo." Em minha prática posso perceber claramente essa diferença, como será visto em outra seção.

O ato criativo ocorre no contato com o outro, com a análise de um determinado objeto ou produto, basta que se tenha um olhar diferente sobre o que já existe. A criatividade não é uma coisa que se pode aprender na teoria, mas é uma postura, que se aprende tentando, fazendo, praticando. Predebon (2003, p.32 e p.62) diz: "o raciocínio criativo, se praticado, desenvolve-se; esquecido, atrofia-se". O mesmo autor afirma que "motivação é uma grande mola para a criatividade". Também a comunicação das descobertas e criações precisa ocorrer livremente, para viabilizar a cooperação e a complementaridade entre colegas. Segundo o autor, a didática eficaz para estimular a criatividade deve ter várias características: ser imprevisível, ter poucas regras, ser informal, ter bom humor e interatividade. Se a turma tem boa vontade e curiosidade, o professor pode aproveitar essa boa vontade, essa disposição favorável, assim a atividade terá um ótimo rendimento. O saber aproveitar baseia-se numa boa comunicação. O professor deve cultivar uma relação de integração de sua experiência com a dos alunos, não apenas uma relação de transmissão de conhecimento.

Antunes (2003a) questiona: estamos acostumados a fazer exercícios físicos, mas e os exercícios dos neurônios? "Será que o pensar pelo pensar, o criar pelo criar, não são tão valiosos para a saúde quanto os exercícios físicos? Será que a escola que estimula a criatividade em seus alunos não está dando um passo além"? (Ibid., p.8). Segundo o autor, a criatividade resulta da ação cerebral e, sendo assim, a melhor maneira de estimular a criatividade é cuidando da saúde do cérebro. É importante que o professor reúna a racionalidade à criatividade e ao entusiasmo, pois, quando o cérebro é usado integralmente, leva à maior clareza de idéias e criatividade. Penso que a sala de aula é um ambiente em que a criatividade do aluno pode fluir mais naturalmente. Acredito que, a partir do momento em que os alunos percebem que são capazes de ser criativos, querem sê-lo cada vez mais.

Segundo Flemming e Mello (2003), uma atividade criativa, na educação, envolve dinamicamente professor e alunos. Ouve-se falar que os professores, muitas vezes, têm medo de situações novas, pois podem provocar mudanças na sala de aula. Mas não se pode esquecer que a função do professor é dar condições para que o aluno aprenda, alimentando sua curiosidade. A sala de aula não é um local de transmissão de conteúdos e, sim, de construção de conhecimentos. Ensinar é dar oportunidade ao aluno de desvendar um mundo novo. "Num mundo em mudança, deve ser dada importância especial à imaginação e à criatividade."

(KULLOK, 2002, p.19). Na mesma obra, afirma: “O encontro entre o que foi ensinado e a subjetividade de cada um é que torna possível o pensamento renovado, a criação, a geração de novos conhecimentos.” (KUPFER, 1992 apud KULLOK, 2002, p.67). O professor pode fornecer alternativas para que o aluno realize suas descobertas e criações, e é através de tentativas e realizações que ocorrerá uma aprendizagem significativa.

Penso que o processo de ensino, para ser criativo, deve instigar a curiosidade do aluno, chamando sua atenção através da utilização de assuntos relacionados com sua realidade. Esse contexto mais próximo do aluno favorece a compreensão e envolvimento no conteúdo. No mundo profissional, a diferença será pelo talento e idéias diferenciadas. Assim, a educação pela ‘decoreba’ pode dar lugar à educação que promova a criatividade. Sendo assim, acredito que atividades diferenciadas em sala de aula podem, de alguma forma, motivar e auxiliar na estimulação da criatividade.

2.3 ATIVIDADES DIFERENCIADAS EM SALA DE AULA

Minhas vivências em sala de aula têm me mostrado a necessidade de uma transformação, que podemos buscar, para um ensino significativo e atraente para o aluno. A prática de sala de aula não pode ser um simples emprego de técnicas. Precisamos encontrar um caminho que trabalhe conteúdos significativamente, mas que influencie positivamente na motivação e na capacidade crítica e criadora do educando. Destaco, para fundamentar esta seção, os autores Antunes (2001), Moraes e Lima⁶ (2004) e Tapia e Fita (2004).

Acredito que atividades diversificadas podem fazer parte do ensino em qualquer etapa escolar, principalmente na adolescência, fase essa que, se sabe, é bastante conflitante para os alunos. Surgem diversos interesses, que muitas vezes tiram a atenção dos alunos da escola. O professor, ciente desse fato, tem a oportunidade de tentar atrair seus alunos com atividades motivadoras, sem perder o foco na aprendizagem. Segundo Naira (2004), o conhecimento não está essencialmente no currículo ou nos livros didáticos, mas é construído e distribuído por diversos lugares e vivências e é preciso que estratégias de ensino provoquem os alunos, para que esses queiram aprender cada vez mais.

⁶ Roque Moraes e Valdez R. de Lima são professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Penso que o professor deve conhecer diferentes formas para motivar os alunos e empregar métodos adequados para despertar seu interesse. Os alunos, quando motivados, são estimulados a pensar, e pensar logicamente num determinado contexto aumenta o interesse e a motivação pela aprendizagem. À medida que o aluno aprende a solucionar um problema corretamente, sua motivação aumenta, pois percebe que é capaz de fazê-lo.

Rogers (1985) afirma que é importante tornar a aprendizagem significativa, incentivando a criança a usar seu raciocínio, ao invés de simplesmente aceitar informações repassadas pelo professor. Para isso é necessário liberar a curiosidade, permitir que os alunos busquem novos caminhos e soluções, abrindo espaço ao questionamento e à exploração. O autor relata que, se pudesse dispor de apenas um critério para selecionar estudantes em um processo de seleção para ingressar na escola, por exemplo, seria o grau de curiosidade que esses estudantes demonstram, tal a importância desse aspecto para a aprendizagem.

Segundo Antunes (2001), o professor precisa conhecer as inovações pedagógicas, utilizar estratégias de ensino que empolguem seus alunos e que auxiliem a desenvolver suas habilidades. Para o autor, o professor precisa oferecer estratégias diferenciadas, pois aulas expositivas e rotineiras se tornam cansativas aos alunos. A insatisfação e a desmotivação são, quase sempre, ditadas pela rotina, por isso a necessidade de se alternar atividades. O professor pode introduzir os conteúdos mediante perguntas-problema, instigando a curiosidade, além de seguir metodologias variadas, que sejam eficazes e motivadoras. De acordo com Tapia e Fita (2004), uma atividade é preferível a outra se:

- permitir ao aluno tomar decisões de como desenvolver;
- atribuir ao aluno um papel ativo;
- exigir do aluno uma pesquisa de idéias;
- obrigar o aluno a interagir com a realidade;
- poder ser realizada por alunos de diversos níveis de capacidade e com interesses diferentes;
- colocar o aluno em uma posição de êxito, fracasso ou crítica;
- oferecer ao aluno a possibilidade de planejar regras com outros, comparar resultados obtidos;
- for do interesse do aluno.

Na tentativa de motivar o aluno, penso ser necessário transformar as aulas de Matemática em algo interessante ao aluno, dando oportunidade para que o conhecimento seja construído pelo próprio aluno, através da construção de estratégias de raciocínio, e não

simples cópia e repetição de exercícios. Devemos estimular o pensamento, desenvolvendo a capacidade de resolver diferentes tipos de problemas. De acordo com Jelinek (2005, p.23),

no momento em que desafiarmos nossos alunos, motivarmos os mesmos a encontrar soluções próprias para novas situações e criarmos conexões entre a Matemática e o cotidiano é que realmente estaremos transformando o ensino e a aprendizagem da Matemática. Essa educação se tornará mais interessante e prazerosa ao aluno...

Cada vez mais precisamos despertar nos alunos o desejo de desenvolver seus potenciais, instigando à participação, à busca de novidades e ousadia. O *pensar* é uma arte, uma disciplina que se pratica para melhor viver. “A arte de pensar está para a razão assim como a ginástica para o corpo.” (IDE, 2000, p.VIII). A aprendizagem não gira em torno de adquirir informação, mas sim, em desenvolver a capacidade humana. Assim, podemos dizer que a melhor maneira de aprender não é apenas frequentar aula, mas pesquisar, ir atrás do conhecimento, sob orientação do professor. Dedicar um tempo para trabalhar com diferentes atividades é uma forma de ensinar e motivar os alunos. Demo (2000, p.31) diz que “pensar não é apenas ter idéias, mas tê-las com jeito.”

Percebo que várias atividades podem ser elaboradas e aplicadas aos alunos, mas destaco aquelas que envolvem a resolução de problemas, que pode estar presente em todas as etapas escolares. Entendo a resolução de problemas num sentido amplo, considerando essencial a volta de situações problemáticas variadas que envolvam processos como experimentar, matematizar, generalizar e discutir. Segundo Onuchic e Allevato (2007), um problema é tudo aquilo que não se sabe fazer mas que se está interessado em tentar resolver. Para Dante (2000), problema é a descrição de uma situação na qual procuramos algo que não conhecemos e não temos previamente nenhum algoritmo que garanta a solução. Exige iniciativa, criatividade e conhecimento de algumas estratégias.

Segundo o autor, são características de um bom problema:

- ser desafiador para o aluno;
- ser real para o aluno, usando dados do dia-a-dia;
- ter um nível adequado de dificuldade, possível de ser resolvido;
- não consistir na aplicação evidente e direta de uma ou mais operações aritméticas, mas sim, gerar processos de pensamento, levantando hipóteses e propiciando várias estratégias de solução.

E, quanto aos tipos de problemas, o autor cita:

- problema-padrão: envolve a aplicação direta de um ou mais algoritmos anteriormente aprendidos e não exige estratégia. Ex: um gato tem 4 patas, quantas patas têm 3 gatos?;
- problemas-processo: envolve operações que não estão contidas no enunciado. Ex: numa reunião de equipe há 6 alunos. Se cada um trocar um aperto de mão com todos os outros, quantos apertos de mão teremos ao todo?;
- problemas de aplicação: retratam situações reais do dia-a-dia e exigem o uso da Matemática para serem resolvidos. Ex: para fazer seu relatório, um diretor de escola precisa saber qual é o gasto mensal, por aluno, que ele tem com a merenda escolar. Fazer perguntas sobre isso;
- problemas de quebra-cabeça: “envolvem e desafiam grande parte dos alunos. Geralmente constituem a chamada matemática recreativa, e sua solução depende, quase sempre, de um golpe de sorte ou da facilidade em receber algum truque, que é a chave da solução.” (DANTE, 2000, p.21). Ex: com 24 palitos de fósforo, forme 9 quadrados, como mostra a figura abaixo. Como fazer para tirar apenas 4 palitos e deixar 5 quadrados?.

Na resolução de problemas, os alunos participam das aulas, e não apenas observam aquilo que é apresentado pelo professor. O papel do professor é o de manter os alunos pensando e gerando idéias produtivas. Para auxiliar a despertar a criatividade, é necessário desafiar os alunos com idéias provocadoras, pois na solução de um problema haverá o envolvimento do pensamento criativo. Portanto, antes de expor uma teoria, o professor pode transformá-la em um problema que a turma deva resolver (KNELLER, 1978). Acredito que, conhecendo diferentes meios de propiciar a aprendizagem, o professor pode adaptá-la à sua disciplina. Pode desenvolver sua função interrogando, sugerindo situações-problema, lançando desafios e enigmas.

Segundo Kraemer ([2007?]), sem deixar de lado a qualidade de ensino e a adequação de conteúdos à realidade, o educador precisa buscar novas alternativas, incluindo metodologias capazes de motivar o educando. O professor que utiliza, em suas aulas, um instrumento criativo para desenvolver os conteúdos estará propiciando um agente motivador, que fará com que a aprendizagem seja encarada como uma meta a ser conquistada na busca de um prêmio, que é o aprendizado. O professor desperta um maior interesse nos alunos pela aprendizagem quando utiliza atividades criativas em sala de aula. Para a autora, as seguintes

“dicas”, adaptadas à realidade de ensino, devem ser colocadas em prática em uma aula diversificada:

- usar jogos educativos e atividades lúdicas;
- aproveitar todo o ambiente escolar;
- buscar auxílio nos meios de comunicação;
- valorizar a opinião dos seus alunos;
- solicitar uma avaliação das suas aulas aos seus alunos.

Essas sugestões foram aproveitadas e adaptadas aos desafios aplicados em sala de aula. O desafio pode ser considerado um jogo de estratégia, como será visto na seção DESAFIOS. Além disso, utilizamos também a internet para publicar os desafios dos alunos, valorizando suas produções. Assim, resumindo o que foi aqui exposto, temos as palavras de Dante (2000, p.13-14):

Uma aula de Matemática onde os alunos, incentivados e orientados pelo professor, trabalham de modo ativo – individualmente ou em pequenos grupos – na aventura de buscar a solução de um problema que os desafia é mais dinâmica e motivadora do que a que segue o clássico esquema de explicar e repetir. O real prazer de estudar Matemática está na satisfação que surge quando o aluno, por si só, resolve um problema. Quanto mais difícil, maior a satisfação em resolvê-lo. Um bom problema suscita a curiosidade e desencadeia no aluno um comportamento de pesquisa, diminuindo sua passividade e conformismo.

É importante saber que não há uma estratégia que agrade a todos os alunos, que faça todos terem uma produtividade satisfatória. Mas, segundo Groenwald (1999, p.23), “É preciso descobrir caminhos que atinjam um número significativo de alunos, que despertem a curiosidade e o prazer que os alunos possuem em aprender e, conseqüentemente, desenvolvam o raciocínio crítico.”

De acordo com Vasconcellos (1999), quando a aula é apenas expositiva, o aluno não aprende, pois não tem oportunidade para construir o seu próprio conhecimento. O índice de aproveitamento de um conteúdo que foi ensinado através de simples exposição é muito baixo. Assim, deseja-se um conhecimento que seja:

- significativo: correspondendo às necessidades dos alunos;
- crítico: que ajude a explicar o que se vive;
- criativo: que possa ser aplicado em outras situações;
- duradouro: que se incorpore no sujeito como visão de mundo.

De certa forma concordo com o autor, pois penso que em sala de aula deve haver uma ação educativa provocadora, propondo situações que motivem, desafiem, estimulem e despertem a curiosidade do aluno. O professor deve desafiar, contagiar, despertar o interesse, provocando o aluno e oferecendo meios que possibilitem a aprendizagem, e acredito que, propondo os desafios, esses interesses são estimulados. As pessoas que apresentam facilidade em resolver problemas possuem um conhecimento bem estruturado e uma grande variedade de estratégias, usando-as com flexibilidade (VIEIRA, 1999).

Segundo Moraes e Lima (2004), as atividades de sala de aula devem oferecer condições mais efetivas para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, transformando-os em sujeitos ativos. O professor, na condição de orientador, desempenha um papel importante, pois a aprendizagem precisa da motivação humana e conseqüente avaliação do trabalho realizado. Ao praticar o hábito do questionamento e da inovação na teoria e na prática, o aluno desenvolve seu intelecto. Segundo Antunes (2003b), a escola, e principalmente a ação do professor em sala de aula podem despertar e ampliar as habilidades dos alunos, construindo competências, o que não implica deixar de ensinar conteúdos, podendo acontecer simultaneamente. O autor também ressalta a importância de envolver os alunos em atividades de pesquisa, nas quais o aluno possa descobrir sozinho, e seja responsável por sua aprendizagem. Na educação pela pesquisa, que parece estar presente quando os alunos são solicitados a construir seus desafios, muitos procuram para trazer algum assunto interessante e motivador para apresentarem aos colegas. Acredito que dessa forma estamos desenvolvendo a criatividade e autonomia dos alunos, o que tem trazido bons resultados para a sala de aula.

Assim, educar pela pesquisa tem como objetivo incentivar o questionamento, que leva à produção de um conhecimento inovador. Mas não basta questionar, precisa reconstruir, unindo teoria e prática, sendo crítico em relação à realidade, envolvendo o saber formular e o tornar-se autor. Dessa maneira, partindo do que já conhece, há um processo de reconstrução do conhecimento (MORAES E LIMA, 2004).

Acredito que a educação pela pesquisa auxilia a desenvolver sujeitos autônomos e criativos e, para isso, a produção em sala de aula necessita possibilitar a liberdade de ações do aluno. É preciso sair da simples reprodução de idéias e oferecer condições aos alunos para que aprendam a pensar e a realizar descobertas. A construção dos conhecimentos se dá através de uma prática participativa e comprometida, na qual se aprende através de tentativas e criações. Para isso, o aluno precisa se sentir motivado, caminhando em busca da auto-realização e necessita desenvolver a capacidade de expressão para que os colegas possam

entender suas propostas. Segundo os autores (Ibid.), por todos esses motivos, o educar pela pesquisa passa a ser a grande inovação da proposta educacional.

Após estudos sobre motivação, criatividade e a importância de atividades diferenciadas em sala de aula, acredito serem os *desafios matemáticos* uma alternativa bastante eficaz para serem trabalhados com os alunos, tanto no contexto escolar como em tarefas extra-classe.

2.4 DESAFIOS

Como tema central de minha pesquisa, busco nesta seção esclarecer o que entendo por desafios, e o que alguns autores colocam a esse respeito, pois acredito que os desafios, como uma atividade diferenciada, auxiliam na motivação dos alunos e na estimulação da criatividade. Assim, entendo por *desafios* atividades diferenciadas nas aulas de Matemática, podendo aparecer sob a forma de charadas (qual o próximo número, quadrado mágico, quem é o mais velho, etc.) e também sob a forma de problemas. O nome *desafio* é utilizado para chamar a atenção do aluno, como o próprio nome diz, para desafiá-lo. Essas atividades são realizadas com o objetivo de motivar os alunos à aprendizagem, bem como incentivar a criatividade e a diversidade de estratégias de solução, podendo haver vários acertadores e é valorizada a competição saudável entre os alunos. Não necessariamente precisam envolver o conteúdo que está sendo trabalhado na sala de aula, podendo relacionar-se com assuntos trabalhados anteriormente. Se fosse possível classificar o desafio como um tipo de jogo, esse seria, na classificação de Jelinek (2005), um jogo de estratégia, no qual é preciso criar hipóteses, desenvolver o pensamento sistêmico e traçar alternativas para alcançar seus objetivos. Entre os diversos autores estudados, destaco Antunes (2001), Charlot⁷ (2006) e Dante⁸ (2000) para fundamentar esta seção.

Segundo Antunes (2001), para motivar seus alunos, o professor precisa fazê-los adquirir o *gostar* de aprender. O autor afirma que um professor que apresenta o conteúdo em situações de desafios, estimulantes e intrigantes, sempre possui chances maiores de obter êxito do que quem desenvolve a aula com monotonia. De que forma os desafios podem ser

⁷ Bernard Charlot é professor de Ciências da Educação na Universidade Paris VIII. Dedicou-se ao estudo das relações com o saber.

⁸ Luiz Roberto Dante é livre-docente em Educação Matemática pela Unesp-Rio Claro. Doutor em Psicologia da Educação pela PUC-SP.

benéficos no processo de ensino-aprendizagem? Como uma alternativa eficaz para uma aula prazerosa e capaz de desenvolver o raciocínio lógico do aluno. Cabe ao professor apresentar aos seus alunos problemas que os desafiem, os motivem e aumentem sua curiosidade em querer solucioná-los. Uma sociedade precisa de jovens autônomos e capazes de resolver problemas de uma forma inesperada. Para Freire (2000), uma prática que serve como exemplo para a não-formação do aluno é a que inibe a sua curiosidade. Para o autor, se não há a curiosidade que inquieta, o aluno não aprende.

Penso que uma aula é muito mais interessante quando se mostra atualizada, próxima da realidade do aluno. Também acredito que a disputa (saudável) entre os alunos proporciona um clima de envolvimento coletivo, o que valoriza a atividade. A competitividade existe no dia-a-dia de cada um e se pode trazer para o ambiente escolar, aumentando a rentabilidade na sala de aula. Em determinados momentos, no decorrer das atividades, o professor pode propor algumas situações desafiadoras, com o intuito de motivar e, também, encorajar os demais alunos, pois, quando alguém é bem sucedido em uma tarefa, a turma toda fica mais disposta a participar. Os *desafios* surgem, assim, como tarefas significativas aliadas à busca de um ensino eficaz, podendo motivar os alunos a construir seus conceitos matemáticos. O objetivo é tornar o aluno curioso e capaz de explorar sua criatividade.

Segundo Portanova (2005, p.80),

É consenso entre os educadores matemáticos que a capacidade de pensar, raciocinar e resolver problemas deve constituir um dos principais objetivos de estudo da Matemática. Para isso, é importante apresentar ao aluno situações-problemas que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las.

Também destaco que o confronto de diferentes pontos de vista dos alunos é essencial ao desenvolvimento do pensamento lógico. Saber escutar e considerar as opiniões dos outros são aprendizagens essenciais para um bom convívio em sala de aula. A capacidade investigativa passa a se desenvolver quando se tem uma prática voltada ao uso de desafios, permitindo que se desenvolvam várias inteligências, entre elas, a lógico-matemática. Durante o desafio, o aluno desenvolve-se cognitivamente, pois é obrigado a pensar e a estabelecer estratégias, desenvolvendo o pensamento lógico e a autonomia.

Segundo Charlot (2006), o trabalho do professor é fazer crescer no aluno o interesse pela escola. “O que faz o aluno aprender é sua própria atividade intelectual, não a do mestre. O trabalho do educador é despertar e promover essa atividade.” (p.16). Para isso, o professor

deve ter clareza dos potenciais dos desafios e de que tipo de aluno deseja formar. Deve servir como orientador, buscando situações que sejam significativas para o aluno, uma vez que este construirá seu conhecimento a partir de seus interesses e das motivações proporcionadas.

Penso que um dos principais objetivos do ensino da Matemática é fazer com que o aluno desenvolva seu raciocínio. Para isso, a melhor maneira é apresentar-lhe situações-problema que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer encontrar a solução. “É preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela.” (DANTE, 2000, p.11-12). Segundo o autor, uma alternativa bastante eficaz é preparar o aluno para saber lidar com situações novas que aparecem no cotidiano. É fundamental auxiliá-lo a desenvolver a iniciativa, o espírito explorador e a criatividade, fato que pode acontecer através da resolução de problemas. Mas o autor lembra: “O problema deve ser desafiador, mas possível de ser resolvido pelos alunos daquela série.” (Ibid., p.47). Não deve ser muito fácil, para instigar a busca de soluções, nem muito difícil, a ponto de desanimá-los.

Para Cassol (1999), uma maneira de fazer com que o aluno tenha uma maior dedicação para a aprendizagem é a provocação através de desafios. “É esta provocação que pode colocar em atividade as potencialidades de aprendizagem.” (p.18). Um desafio deve levar o aluno a formular perguntas e, com isso, querer procurar as respostas. O autor também cita que as pessoas que aceitam o desafio necessitam contar aos colegas, pais e professores suas descobertas. Falar sobre o desafio e propor soluções é um benefício ao processo de ensino-aprendizagem, pois deixa de ser um ato individual para ser compartilhado com outras pessoas. Esse diferencial enriquece o processo e, assim, há uma maior qualidade na aprendizagem, além de desenvolver potencialidades, como a capacidade de trabalhar em equipe.

Para que os alunos desenvolvam o seu raciocínio lógico, um caminho que penso ser eficaz é através da utilização de desafios. Acredito que assim seja possível ensinar e aprender Matemática misturada com a diversão, mantendo o aluno interessado e propiciando novas idéias e pensamentos criativos. Nesse sentido faz-se essencial o relacionamento entre professores e alunos.

2.5 RELACIONAMENTO PROFESSOR-ALUNO

Para encerrar esta seção, não poderia deixar de tratar do relacionamento professor-aluno, que é fundamental para que a aprendizagem ocorra. Percebo que o papel do professor passa a ser de um orientador e o do aluno, de um investigador, descobridor e criador. Nesse sentido, destaco os autores Antunes (2003b), Moraes e Lima (2004) e Vasconcellos⁹ (1999).

Segundo Vasconcellos (1999), na sala de aula, há um processo de interação entre os sujeitos (professor-aluno, aluno-professor, aluno-aluno), os objetos de conhecimento (temas, assuntos) e o contexto em que estão inseridos (sala de aula, escola, comunidade). Para que o professor possa desenvolver um bom trabalho, é indispensável conhecer a matéria que ensina, mas também é necessário dar bons exemplos de atitudes e valores humanos. O tipo de relação que é estabelecida com os alunos pode gerar uma confiança e um aumento de atenção que são úteis para a aprendizagem. As crianças só aprendem aquilo que lhes dá prazer, assim, o desenvolvimento da criatividade depende também dos educadores, pois eles podem auxiliar a estimular o potencial do aluno.

Na escola, o professor é o principal responsável por motivar o aluno a buscar, a pesquisar e a construir conhecimentos, tornando a aprendizagem diferenciada e dinâmica. Em uma sala de aula, existem pessoas com necessidades diversas e de diferentes níveis de conhecimento e, então, o professor precisa estar ciente de que uma influência em uma determinada direção pode mudar a perspectiva do aluno. “A arte do professor é pôr em contato, no tempo real, os corpos vivos dos estudantes com o corpo vivo do conhecimento.” (NACHMANOVITCH, 1993, p.29). Mas será que isso sempre ocorre? Muitas vezes não: “... a curiosidade do aluno, quando manifestada em forma de perguntas, constringe alguns professores, que preferem um ensino em que as fórmulas são apresentadas prontas, cobrando do aluno apenas exercícios rotineiros que reproduzam os mesmos passos que utilizou na sua aula.” (SILVA, 2003). Mas o professor deve estar ciente de que educar é extrair da pessoa as capacidades para compreender e viver, e não empurrar um conhecimento preconcebido. A educação nasce de uma mistura entre a diversão e a exploração (NACHMANOVITCH, 1993).

O professor deve se interessar pela aprendizagem do aluno e aconselhá-lo sobre as dificuldades que se apresentam. Também deve mostrar que o raciocínio pode ser aperfeiçoado

⁹ Celso dos Santos Vasconcellos é doutor em Educação pela USP, pedagogo, filósofo e pesquisador.

após atividades realizadas. Segundo Antunes (2003b), para a realização de um eficiente trabalho, faz-se necessário que haja uma perfeita comunicação interpessoal, que é uma negociação entre duas pessoas. Pelo contato com o aluno, é possível agir mais eficazmente sobre sua motivação. A empatia que os professores passam colabora para a aprendizagem. De acordo com o autor, a mais dinâmica das aulas, a mais atraente e desafiadora questão matemática, com certeza se fragiliza se apresentada por voz cansada e monótona.

Acredito que uma das metodologias que podem contribuir para um bom relacionamento professor-aluno é a aprendizagem pela pesquisa, que é um processo produtivo, em que os alunos demonstram os resultados de suas pesquisas, tanto para o professor como para os colegas, e a crítica que resulta dessa interação ajuda a qualificar os trabalhos. Sendo o aluno um pesquisador, o professor coloca-se como facilitador e orientador entre o aluno e o objeto de conhecimento. Intervém, desafia, instiga-o a buscar sua autonomia. É normal uma insegurança inicial, mas tanto o aluno quanto o professor vão construindo a autonomia na medida em que superam esse sentimento. Ocorre uma aproximação entre professor e aluno (MORAES e LIMA, 2004).

Rogers (1985) afirma que os alunos aprendem mais, são mais criativos e capazes de solucionar problemas quando o professor é um facilitador da aprendizagem. O bom relacionamento entre professores e alunos melhora a comunicação e estimula a aprendizagem. Atitudes em sala de aula são importantes para que ocorra, ou não, a aprendizagem, e é necessário que os professores estimulem seus alunos a enfrentarem desafios, proponham problemas, mostrem caminhos alternativos e, também, respeitem sua liberdade de criação.

O ideal para que a aprendizagem realmente ocorra é que se tenham alunos motivados, críticos, criativos, ativos e interessados em aprender. Acredito que ter alunos motivados, principalmente, é essencial para o rendimento das aulas, pois a partir da motivação o “restante” flui mais facilmente e até de forma prazerosa, colaborando para um bom relacionamento em sala de aula.

3 DADOS REFERENTES AO INEP

Com a intenção de analisar alguns dados fornecidos pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), destaco aqui alguns de seus indicadores, com suas respectivas definições e estatísticas, que serão úteis para as constatações realizadas no final da seção.

Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA

O PISA é uma avaliação internacional padronizada, desenvolvida conjuntamente pelos países participantes da OCDE (Organisation for economic co-operation and development), aplicada a alunos de 15 anos no ensino regular (7ª série em diante). Em 2006, a avaliação foi aplicada em 56 países. Em cada país são avaliados entre 4.500 e 10.000 alunos. O PISA abrange os domínios de Leitura, Matemática e Ciências, avaliando o domínio curricular de cada escola, os conhecimentos relevantes e habilidades necessárias à vida adulta (BRASIL, [2006b?]). Acredito que os desafios propostos em sala de aula são tarefas importantes que também podem auxiliar os alunos a prepararem-se para essa avaliação.

As avaliações são realizadas a cada três anos, com um plano estratégico que estenderá até 2015. Cada ciclo estuda em profundidade uma área de conteúdo “principal”, a que se dedicam dois terços do tempo nas provas. As áreas principais são: Leitura em 2000, Matemática em 2003 e Ciências em 2006. A finalidade é produzir indicadores sobre a efetividade dos sistemas educacionais, tendo como resultado um perfil básico dos conhecimentos e habilidades dos estudantes (Ibid.).

Alguns elementos avaliados pelo PISA, como o domínio de conhecimentos científicos básicos, fazem parte do currículo das escolas, porém o PISA pretende ir além desse conhecimento escolar, examinando a capacidade dos alunos de analisar, raciocinar e refletir ativamente sobre seus conhecimentos e experiências, enfocando competências que serão relevantes para sua vida futura. Novos conhecimentos e habilidades devem ser continuamente adquiridos para uma adaptação eficaz em um mundo em constante transformação (Ibid.).

O conhecimento em Matemática requer o uso de competências matemáticas em vários níveis, abrangendo desde a realização de operações básicas até o raciocínio e as descobertas matemáticas. Essas competências são organizadas em três classes: a primeira consiste na realização de operações simples; a segunda exige o estabelecimento de conexões para resolver problemas; e a terceira consiste de raciocínio matemático, generalização e **descobertas**, exigindo que os alunos façam análises, identifiquem elementos matemáticos de uma dada situação e **proponham problemas** (BRASIL, [2006b?]). Tem sido, também, com o objetivo de desenvolver essas diversas competências que tenho proposto atividades diferenciadas em sala de aula.

O PISA é aplicado de forma amostral, segundo critérios definidos pelo Consórcio Internacional contratado pela OCDE para administrar o programa. No ano 2000, o Brasil avaliou 4.893 alunos no PISA; em 2003, 4.452 alunos; e em 2006, 9.345 alunos. A amostra brasileira em 2000 e 2003 considerava como estratos principais as regiões do país e, como substratos, a dependência administrativa (pública ou privada) e a localização da escola (rural ou urbana). A avaliação consistiu de cerca de 60 perguntas (a maioria de Matemática e o restante dividido entre Leitura e Ciências) e um questionário de pesquisa socioeconômica e cultural. A amostra do PISA é definida com base no Censo Escolar. O INEP define os estratos para a amostra e a seleção é feita pelo Consórcio Internacional que administra o PISA. A escolha dos alunos é realizada por meio eletrônico, de forma aleatória (Ibid.).

Os resultados dos alunos brasileiros no PISA em 2003 mostraram poucas diferenças em relação aos que foram obtidos em 2000. Em Matemática, domínio principal avaliado em 2003, houve um pequeno avanço. No entanto, mesmo com baixo aproveitamento, o Brasil apresentou o maior índice de crescimento de resultados, entre os 41 países, em duas áreas do conteúdo matemático avaliado (Ibid.).

A cada três anos, um novo conjunto de análises e resultados fornecerá informações sobre como as características dos alunos estão mudando, comparando a direção e o ritmo das mudanças em diferentes países. Na comparação entre a prova de Matemática de 2003 e 2000, o país subiu de 300 para 350 pontos, na área de conteúdo “Espaço e Forma”. Em “Mudança e Relação”, outra das quatro áreas de conteúdo de Matemática, o Brasil também avançou, passando de 263 para 333 pontos, o maior aumento de desempenho entre os 41 países avaliados. Na escala geral de Matemática que segue, o resultado do Brasil foi de 356 pontos (Ibid.).

Na avaliação geral do PISA 2003, o percentual de brasileiros em cada um dos seis níveis foi o seguinte:

- . abaixo do nível 1 – 53,3%,
- . nível 1 – 21,9%,
- . nível 2 (420,1 a 482,4 pontos)– 14,1%,
- . nível 3 (482,4 a 544,7 pontos) – 6,8%,
- . nível 4 (544,7 a 607 pontos) – 2,7%,
- . nível 5 (607 a 669,3 pontos) – 0,9%,
- . nível 6 (acima de 669,3 pontos) – 0,3%.

Na escala geral, os países ficaram distribuídos em três faixas, segundo seus desempenhos na prova. A elite é formada por 17 países, com pontuações entre 509 e 550. São eles: Hong Kong, Finlândia, Coréia, Países Baixos, Liechtenstein, Japão, Canadá, Bélgica, Macau, Suíça, Austrália, Nova Zelândia, República Tcheca, Islândia, Dinamarca, França e Suécia. Quatro países tiveram resultados equivalentes à média geral da OCDE, numa faixa de 498 a 506 pontos: são a Áustria, Alemanha, Irlanda e República Eslováquia. Um terceiro grupo é formado por 19 países, abaixo da média da OCDE (356 a 495) são eles: Noruega, Luxemburgo, Polônia, Hungria, Espanha. Letônia, Estados Unidos, Rússia, Portugal, Itália, Grécia, Sérvia, Turquia, Uruguai, Tailândia, México, Indonésia, Tunísia e Brasil (BRASIL, [2006b?]).

Em 2006, 72,5% dos alunos do Brasil ficaram com nota igual ou abaixo do nível 1, ou seja, conseguem resolver apenas questões elementares (MAL, 2007).

Observando os resultados das três aplicações do PISA (BRASIL, [2007c]), em 2006 o Brasil mostrou desempenho similar aos anos anteriores em Ciências, uma ligeira queda em Leitura e um aumento significativo em Matemática, subindo 14 pontos em relação a 2003.

	Pisa 2000	Pisa 2003	Pisa 2006
Número de alunos participantes	4.893	4.452	9.295
Ciências	375	390	390
Leitura	396	403	393
Matemática	334	356	370

A região Sul teve as melhores notas, apresentando o melhor desempenho nas três áreas.

PISA 2006 - Média Brasil por Região						
Região	Matemática		Leitura		Ciências	
	Média	Erro Padrão	Média	Erro Padrão	Média	Erro Padrão
TOTAL	370	2,933	393	3,743	390	2,786
C. OESTE	378	9,461	388	10,163	396	8,868
NORDESTE	333	6,353	359	9,336	359	4,859
NORTE	339	10,162	377	8,758	372	6,984
SUDESTE	378	4,358	404	4,931	396	4,330
SUL	405	6,854	419	8,140	424	6,529

O número de participantes passou de 4.452 em 2003 para 9.295 em 2006 para possibilitar amostra por estado. As provas foram aplicadas em agosto de 2006 em 625 escolas de 390 municípios de todas as unidades da federação.

A melhor média estadual em Matemática foi registrada pelos alunos do Distrito Federal. Além deles, ultrapassaram a média nacional os estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Sergipe, Espírito Santo, Goiás e Rondônia.

PISA 2006 – Desempenho por UF

UF	Ciências				Matemática				Leitura			
	Média	Erro Padrão	Limite Inferior	Limite Superior	Média	Erro Padrão	Limite Inferior	Limite Superior	Média	Erro Padrão	Limite Inferior	Limite Superior
Total	390	2,8	384,9	395,8	370	2,9	363,8	375,3	393	3,7	385,5	400,2
AC	366	14,4	338,1	394,5	346	15,3	316,0	316,0	356	15,7	325,8	387,2
AL	366	9,2	347,9	384,0	341	12,2	317,4	365,0	373	10,4	352,5	393,3
AM	349	18,2	313,3	384,8	298	30,2	238,5	356,9	343	24,9	293,8	391,5
AP	364	6,9	350,7	377,7	344	6,9	330,0	357,2	390	7,6	374,9	404,8
BA	364	8,8	346,9	381,5	339	7,9	323,4	354,4	384	11,9	360,4	407,2
CE	367	14,1	339,8	394,9	349	16,3	317,0	381,0	366	12,4	341,6	390,3
DF	447	18,4	410,7	482,7	431	20,8	390,2	471,8	429	19,4	390,9	467,0
ES	403	11,5	380,4	425,5	385	14,0	357,6	412,4	403	9,7	383,5	421,6
GO	398	14,1	369,8	425,3	378	14,9	348,6	406,9	387	14,4	358,8	415,2
MA	317	12,7	292,4	342,0	270	23,0	225,1	315,2	272	37,0	199,9	345,0
MG	406	8,3	389,8	422,1	386	7,8	370,3	401,0	413	8,6	395,6	429,4
MS	377	17,4	343,1	411,4	363	21,2	321,8	404,7	374	29,8	316,0	433,0
MT	370	7,5	355,3	384,8	352	7,7	336,4	366,7	372	9,4	354,0	390,8
PA	380	11,2	358,5	402,4	348	13,7	321,1	374,8	387	12,6	362,1	411,4
PB	389	16,0	357,8	420,7	355	16,4	323,0	387,3	395	16,4	363,1	427,3
PE	355	5,8	343,2	366,1	335	7,1	320,8	348,6	352	13,0	326,5	377,6
PI	375	9,6	356,2	393,7	343	11,5	320,8	366,0	378	11,8	355,3	401,5
PR	422	9,5	403,9	441,0	400	9,4	381,7	418,4	418	9,5	399,8	436,9
RJ	411	12,9	385,9	436,5	391	14,9	361,7	420,3	427	14,8	398,1	456,2
RN	364	7,8	349,2	379,7	349	8,2	333,4	365,4	386	10,0	366,7	405,8
RO	396	5,6	385,1	407,2	378	6,1	366,3	390,3	415	5,8	403,2	426,0
RR	384	12,7	358,7	408,4	353	14,0	325,8	380,9	388	11,2	365,6	409,5
RS	424	11,0	402,6	445,8	405	11,6	382,2	427,8	412	17,1	378,9	445,9
SC	427	12,7	402,3	452,2	413	13,7	386,0	439,6	431	13,1	405,2	456,6
SE	402	16,2	370,7	434,2	385	16,4	353,1	417,4	408	14,4	379,5	435,8
SP	385	5,3	374,4	395,0	370	4,7	360,6	379,2	392	6,2	379,8	404,0
TO	362	12,1	338,4	385,9	341	11,1	318,9	362,2	374	14,3	346,2	402,3

Observando os resultados do PISA, verificamos que os alunos brasileiros não estão conseguindo aprender Matemática como deveriam. Isso não é bom, pois a Matemática ajuda as pessoas a pensar melhor, a melhorar o raciocínio lógico, a tirar conclusões, desenvolver novas idéias e encontrar soluções em momentos importantes da vida.

De acordo com Watanabe (2007), as questões propostas pelo PISA (ANEXO C - Algumas questões do PISA) são diferentes das que normalmente são apresentadas em sala de aula, pois exigem pouco conteúdo e memória. Essas questões examinam a capacidade dos alunos de analisar e raciocinar de modo ativo sobre seus conhecimentos e experiências, exigindo competências que serão importantes para suas vidas futuras. Por que não incluir questões deste tipo nas aulas de Matemática?

Acredito que os desafios podem ser uma opção eficiente na tentativa de aproximação com as questões propostas pelo PISA, tanto para desenvolver o raciocínio quanto para o estímulo da criatividade, visto que um dos objetivos deste Programa é que os alunos façam descobertas e proponham problemas, e nesse sentido reforço a eficiência e a importância da utilização de desafios como uma metodologia motivadora e alternativa.

Pesquisa Nacional Qualidade da Educação: a escola pública na opinião dos pais

O Ministério da Educação, por meio do INEP, realizou um estudo, de âmbito nacional, sobre a relação família e escola. Está sendo investigada a percepção dos pais sobre a qualidade educacional das escolas, das condições de ensino e da atuação dos professores e diretores (BRASIL, [2006a?]). Penso ser interessante abordar o assunto aqui, pois os pais têm condições de perceber as reações dos alunos fora da sala de aula. Além disso, realizei um questionário com os pais dos alunos em 2007 e, muitas das respostas, confirmam o que diz essa pesquisa nacional.

Apesar da importância que atribuem à direção da escola, é o professor que está no centro da atenção dos pais e alunos. É dele a responsabilidade direta pela qualidade do ensino, pela disciplina na sala de aula, **pela motivação dos alunos** e pelo sucesso ou fracasso escolar. Dessa forma acredito que os desafios têm colaborado na motivação dos alunos e proporcionado uma aprendizagem eficaz.

De modo geral, os participantes percebem seus filhos como motivados para o ensino e a frequência à escola. Essa motivação estaria associada ao relacionamento com os professores. Diante de situações concretas de queda na motivação e no aproveitamento escolar, os pais relatam não saber o que fazer. Alguns chegam a admitir que o problema pode ter sido gerado pela própria escola. Outros alegam a possibilidade de uma falta total de motivação da própria criança. Para a maioria dos entrevistados, o professor dedicado, contando com o apoio da escola, **é capaz de despertar a motivação mesmo em crianças menos “propensas” ao estudo** (Ibid.). Assim, confirmam-se as leituras que foram realizadas, de que a motivação pode realmente ser incentivada por fatores externos, e não apenas internos do indivíduo.

Os pais sugeriram diversos recursos para tentar amenizar a indisciplina dos alunos, como tornar a escola mais atrativa e motivadora, aumentando o envolvimento e o tempo de permanência diária dos alunos na escola ou em atividades extra-classe. Nesse sentido, penso que o blog que foi criado para a disciplina serve como uma boa alternativa para essas atividades.

Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB

Com o intuito de verificar como está a média da escola onde trabalho, busquei no INEP um índice que pudesse apresentar essa média mostrando qual a situação da escola em relação à média nacional, estadual e municipal. Assim, escolhi o IDEB, que é um indicador de qualidade educacional que combina informações de desempenho em exames padronizados (Prova Brasil ou Saeb) – obtido pelos estudantes ao final das etapas de ensino (4ª e 8ª séries do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio) – com informações sobre rendimento escolar (BRASIL, [2007a?]). Algumas questões ilustrativas estão no ANEXO D – Algumas questões da Prova Brasil (IDEB).

As taxas de repetência dos estudantes são bastante elevadas, assim como a proporção de adolescentes que abandonam a escola antes mesmo de concluir a educação básica. Outro indicador preocupante é a baixa proficiência obtida pelos alunos em exames padronizados. Sua importância, em termos de diagnóstico e auxílio para ações políticas focalizadas na melhoria do sistema educacional, está em:

- detectar escolas e/ou redes de ensino cujos alunos apresentem baixo desempenho em termos de rendimento e proficiência;
- monitorar a evolução temporal do desempenho dos alunos dessas escolas e/ou redes de ensino (Ibid.).

Analisando os dados fornecidos pelo IDEB, tem-se uma média brasileira muito baixa nas séries finais do ensino fundamental (3,5) e, na dependência municipal a média é ainda menor (3,1). No Rio Grande do Sul a média continua baixa, também na cidade de Canoas (3,6), porém na E.M.E.F. Arthur Pereira de Vargas essa média sobe um pouco (4,0). No IDEB as notas são de 0 a 10 (BRASIL, [2007a?]). Não pretendo associar, diretamente, a média obtida pela minha escola com o trabalho realizado, mas penso que algumas comparações podem ser realizadas. Apresento a seguir alguns dados obtidos (BRASIL, [2007a?]):

IDEB 2005 e Projeções para o **BRASIL**

	1ª fase do ensino fundamental		2ª fase do ensino fundamental		Ensino Médio	
	2005	2021	2005	2021	2005	2021
TOTAL	3,8	6,0	3,5	5,5	3,4	5,2
Localização						
Urbana	4,0	6,2	-	-	-	-
Rural	2,7	4,9	-	-	-	-
Dependência Administrativa						
Pública	3,6	5,8	3,2	5,2	3,1	4,9
Federal	6,4	7,8	6,3	7,6	5,6	7,0
Estadual	3,9	6,1	3,3	5,3	3,0	4,9
Municipal	3,4	5,7	3,1	5,1	2,9	4,8
Privada	5,9	7,5	5,8	7,3	5,6	7,0

Fonte: Saeb 2005 e Censo Escolar 2005 e 2006.

IDEB 2005 e Projeções para Rede Estadual - **R. G. do Sul**

Fases de Ensino	2005	Projeção do IDEB							
	(Observado)	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
1ª fase do Ensino Fundamental	4,2	4,2	4,6	5,0	5,3	5,5	5,8	6,1	6,3
2ª fase do Ensino Fundamental	3,5	3,5	3,7	4,0	4,4	4,8	5,0	5,3	5,5
Ensino Médio	3,4	3,5	3,6	3,7	4,0	4,4	4,8	5,0	5,3

Fonte: Saeb 2005 e Censo Escolar 2005 e 2006.

IDEB 2005 e Projeções para Rede Municipal - **CANOAS**

Ensino Fundamental	2005	Projeção do IDEB							
	(Observado)	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
1ª Fase	3,8	3,8	4,2	4,6	4,9	5,2	5,4	5,7	6,0
2ª Fase	3,6	3,7	3,8	4,1	4,5	4,9	5,1	5,4	5,6

Fonte: Prova Brasil 2005 e Censo Escolar 2005 e 2006.

IDEB 2005 e Projeções para a escola Municipal - ESC MUN ENS FUN ARTHUR PEREIRA DE VARGAS

Ensino Fundamental	2005 (Observado)	Projeção do IDEB							
		2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Anos Iniciais	4.4	4.4	4.8	5.2	5.4	5.7	6.0	6.2	6.5
Anos Finais	4.0	4.0	4.2	4.4	4.8	5.2	5.4	5.7	5.9

Fonte: Prova Brasil 2005 e Censo Escolar 2005 e 2006.

Se observarmos, as escolas gaúchas que se destacaram em avaliações nacionais revelam estratégias para alcançar bons resultados. Mesmo com as dificuldades, é possível promover educação de qualidade com base em dedicação e criatividade. Essas escolas se destacaram na Prova Brasil e no Saeb. Um elemento comum nessas escolas é a atuação por projetos. Também foi destacado o relacionamento interpessoal entre professores e estudantes, para garantir um clima favorável ao aprendizado, além de alunos valorizados, professores qualificados, pais participantes, escolas equipadas e a combinação das idéias dos professores com os interesses dos alunos (PARA, 2007).

Não tive como intenção fazer comparações com outras instituições, nem mesmo com anos anteriores, apenas destaco que a escola na qual trabalho possui, nas séries finais, média superior ao país, ao estado e ao seu município. Se a pretensão de todos é que essas médias sejam superiores, como a projeção dada pelo IDEB, penso ser cada vez mais necessário qualificar a educação. Preparar os alunos com aulas diversificadas, motivá-los a aprender cada vez mais e torná-los ativos e responsáveis por sua aprendizagem. Acredito que os desafios são atividades eficazes para alcançar esse objetivo.

4 METODOLOGIA

Nesta seção pretendo apresentar a metodologia utilizada para este trabalho destacando na seção inicial **a pesquisa**, isto é, sua fundamentação baseada principalmente em autores como Flick, Borba, Lüdke e André. Na segunda seção apresento **a prática em sala de aula**, destacando para a fundamentação os autores Dante, Antunes, Portanova, Freire, Rogers, Veiga e Togni.

4.1 A PESQUISA

A pesquisa realizada neste trabalho é predominantemente qualitativa, não deixando de apresentar algumas análises quantitativas. Segundo Flick (2004), é comum que apareçam combinações entre os resultados das pesquisas qualitativa e quantitativa. Os dois métodos devem ser vistos como complementos um do outro, operados lado a lado, tendo como objetivo o encontro do tema de estudo.

Além disso, segundo o autor, a triangulação é utilizada para indicar a combinação de diferentes métodos, grupos de estudo, ambientes e perspectivas. Pode significar a combinação entre diversos métodos qualitativos, mas também a combinação de métodos qualitativos com quantitativos. Como consequência, pode ocorrer que os resultados qualitativos e quantitativos se confirmam, apresentam as mesmas conclusões, são complementares entre si. E para que essa triangulação fosse satisfeita, procurei cruzar as observações feitas em sala de aula, os resultados dos questionários dos alunos e também os dos pais.

Para Borba (2004), a pesquisa-ação é um processo de intervenção em que se unem a prática investigativa, reflexiva e educativa. Nela, os participantes estão envolvidos de modo cooperativo. O pesquisador passa a fazer parte do ambiente que será investigado, não só para observar e compreender, mas para mudá-lo, de modo a permitir a maior liberdade de ação e de aprendizagem dos participantes. Assim, torna o participante um pesquisador de sua prática e o pesquisador um participante que intervém nessa ação. O autor também destaca a importância da utilização de diferentes procedimentos para a obtenção de dados (triangulação) como uma forma de aumentar a credibilidade de uma pesquisa qualitativa.

Segundo Lüdke e André (1986), através da pesquisa, temos as preferências e interesses dos alunos, que irão orientar o pesquisador, refletindo em seu trabalho de pesquisa os valores e princípios considerados importantes naquela sociedade e naquela época. A compreensão do mundo em que vive irá influenciar a forma como o pesquisador propõe suas pesquisas.

...o estudo de caso “qualitativo” ou “naturalístico” encerra um grande potencial para conhecer e compreender melhor os problemas da escola. Ao retratar o cotidiano escolar em toda a sua riqueza, esse tipo de pesquisa oferece elementos preciosos para uma melhor compreensão do papel da escola e suas relações com outras instituições da sociedade. (Ibid., p.23-24).

De acordo com as autoras, são características da pesquisa qualitativa naturalística:

- exigência de um contato direto e constante com o dia-a-dia escolar;
- todos os dados da realidade são considerados importantes, sendo predominantemente descritivos;
- o interesse ao estudar um determinado problema é verificar como ele se manifesta nas atividades e interações cotidianas, ou seja, como o “clima” da sala é influenciado pelas atividades em sala de aula;
- verificar a maneira como os informantes vêem as questões que estão sendo focalizadas;
- obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatizando mais o processo que o produto.

Segundo Mazzoti (2000), no estudo qualitativo há pouca intervenção do pesquisador no contexto. A compreensão de um determinado comportamento só é possível quando se compreendem as inter-relações que ocorrem. O pesquisador é o principal instrumento de investigação e se faz necessário o contato direto e prolongado com o ambiente, para poder captar significativamente os comportamentos observados. Assim, a observação é uma metodologia bastante utilizada nas abordagens qualitativas. Segundo Flick (2004), a observação é uma habilidade diária aplicada na pesquisa qualitativa. Acredito ter sido a observação uma das fontes principais da obtenção de dados para a realização de minha pesquisa e baseada no entendimento obtido neste estudo penso estar em condições de apresentar a prática em sala de aula.

4.2 A PRÁTICA EM SALA DE AULA

Trabalho numa Escola Municipal de Ensino Fundamental em Canoas. São alunos das mais variadas classes e acesso à cultura e tecnologia. Em 2006 realizei a pesquisa com 62 alunos de oitava série e, em 2007, com 78 alunos de sexta série e 27 de quinta série. A intenção era responder algumas perguntas como: “Será que com *desafios* as aulas se tornam mais interessantes?”; “É possível auxiliar no desenvolvimento da criatividade do aluno trabalhando com *desafios*?” Para isso, foram utilizados questionários com os alunos e com os pais (2007) e observações e anotações no diário de classe. Essas observações eram realizadas durante as aulas, observando as reações dos alunos quando resolviam os desafios, quando criavam seus desafios e suas manifestações durante e após a atividade.

Utilizo o questionário por acreditar que representa um instrumento eficiente para a coleta de dados, tendo como vantagem a rápida captação da informação que se deseja. Foi realizado um questionário no início do ano letivo, após os alunos já terem trabalhado com desafios algumas vezes, no qual os alunos emitiram suas opiniões a respeito dos desafios. (ANEXO E – Alguns desafios propostos aos alunos em 2006 e 2007). O questionário utilizado foi o de múltipla escolha e o aluno deveria marcar qual se aproximava mais da sua opinião. A seguir, para instrumento de avaliação do trimestre, foi solicitado que os alunos, usando de sua criatividade, preparassem desafios, envolvendo qualquer conteúdo matemático, em duplas ou individualmente (ANEXO A – Alguns desafios criados pelos alunos – 2006 e ANEXO B – Alguns desafios criados pelos alunos – 2007).

Segundo Dante (2000), “É interessante fornecer respostas para que os alunos inventem problemas correspondentes” (p.61) e, também, “As crianças podem inventar seus próprios problemas. Isso as motivará a ler, compreender e resolver problemas.” (p.62). Ainda sobre a resolução de problemas, o autor cita: “Outro modo, ainda, é dar um tema aos alunos. Eles criam problemas baseados nesse tema, ilustram com desenhos e os resolvem.” (p.64). Em 2007, para a realização da tarefa, **sugeri** que os alunos utilizassem, para a criação dos desafios, assuntos de suas preferências como esporte, música, etc. e até mesmo, recortes de jornal e revista. Para o autor, “a motivação é um dos fatores mais importantes para o envolvimento do aluno com o problema. Essa motivação é interior e natural quando os dados e as perguntas do problema fazem parte do dia-a-dia do aluno (esportes, televisão, música popular, etc.).” (p.46).

Após a correção dos trabalhos, conversei com cada grupo de alunos para mostrar-lhes o que havia ficado bom, o que poderiam melhorar e fazer comentários que acreditava serem pertinentes. O objetivo era dar-lhes um retorno a respeito de suas construções, pois acredito ser a avaliação significativa, quando, com as orientações do professor, servir para uma reflexão, tornando-se uma etapa da aprendizagem. É importante discutir as idéias apresentadas pelos alunos, devendo o professor se colocar como um crítico, apontando falhas e propondo melhorias.

Segundo Antunes (2003), estudos realizados mostram que todos que receberem estímulos para criatividade apresentarão progressos na capacidade de criar. No término da atividade, após a “criação” dos desafios, foi realizado um outro questionário, também de múltipla escolha, no qual os alunos colocaram suas opiniões a respeito da tarefa e de seus sentimentos em relação a ela. Em 2007 também foi realizado um questionário com os pais dos alunos, para que pudessem relatar as possíveis mudanças observadas em seus filhos com o trabalho de desafios. Responderam ao questionário 17 pais de alunos da 5ª série e 40 de 6ª série. A minha questão principal era: Será que essa metodologia motiva mais mesmo? (APÊNDICE E - Questionário com os pais – 2007). A análise desses questionários será realizada na seção 6.3 QUESTIONÁRIOS REALIZADOS COM OS PAIS.

Alguns desafios criados pelos alunos foram utilizados em outras turmas, durante as aulas ou em provas, e também no blog criado para a disciplina. Penso que, se valorizarmos nossos alunos, se os considerarmos capazes de desenvolver competências e habilidades, contribuiremos para que se desenvolvam e se sintam encorajados a não desanimar em momentos de dificuldades. De acordo com Portanova (2006), experiências de sala de aula mostram que um aluno que tem sua auto-estima elevada convive melhor com os colegas e a família, colaborando para diminuir a agressividade. O bom convívio social começa com o equilíbrio das pessoas. Esse equilíbrio depende muito do tratamento e valorização da criança pelas pessoas que com elas convivem. Os alunos, quando incentivados e reconhecidos em sala de aula, conseguem melhorar seu desempenho nas disciplinas. O desejo de ser prestigiado pela família e pelos amigos, de ser apreciado ou recompensado é uma das mais eficazes motivações.

Acredito que dar oportunidade aos próprios alunos de prepararem desafios para os colegas faz com que eles tenham um papel ativo na aprendizagem, além de auxiliar no desenvolvimento da criatividade e habilidades de raciocínio, pois devem elaborar esses desafios com assuntos já trabalhados em aula. É uma oportunidade de os alunos mostrarem suas diversas competências. Penso que essa etapa do trabalho estimula a criatividade do aluno

e verifica-se a capacidade para pesquisa e construção de idéias e problemas. Para que o aluno aprenda, é preciso pesquisa, elaboração própria. Segundo Rogers (1985), muitas vezes, não é necessário ensinar as crianças, mas sim fornecer recursos que possam chamar sua atenção para determinado assunto. Além disso, os alunos recordam mais as experiências de aprendizagem que iniciam por si próprias.

Realizei, também, observações e anotações no diário de classe para acompanhamento das reações dos alunos frente à resolução dos desafios e também em relação à sua satisfação pessoal na elaboração e criação. Fiz a análise dos questionários e os resultados obtidos na elaboração dos desafios me estimularam a utilizar esse material em outras turmas e, posteriormente, também no blog. Os alunos se sentiram reconhecidos e valorizados. Acredito que a aprendizagem será significativa quando há uma tentativa de realização da atividade e o desafio é enfrentado, por parte do aluno. Também destaco a importância do incentivo do professor no processo de aprendizagem. Segundo Antunes (2003), quando o professor demonstra interesse, o aluno tende a desenvolver sua criatividade. A auto-estima de um aluno vem da interiorização do quadro que os pais e professores dela fazem. Se valorizarmos nossos alunos, se os considerarmos capazes de desenvolver competências e habilidades, contribuiremos para que se desenvolvam e se sintam encorajados a não desanimar com possíveis derrotas.

É interessante e importante discutir com os alunos as idéias apresentadas, pois assim tornam-se parceiros no trabalho. Segundo Veiga (1992), os diferentes caminhos utilizados para o ensino objetivam motivar e orientar o aluno para a assimilação do saber. O processo metodológico é traçado a partir da integração do educador e do educando. Foi através das respostas dos alunos que obtive a confirmação (ou não) da eficácia da metodologia utilizada.

Como forma de ilustrar uma atividade similar a essa, temos a experiência realizada por Togni ([2007]). Segundo a autora, atualmente vive-se em uma época na qual a tecnologia avança rapidamente, ou seja, em pouco tempo os instrumentos, hoje modernos, estarão ultrapassados. A pergunta que se pode fazer é: o que é preciso para enfrentar essas mudanças? A autora realizou uma atividade com seus alunos que foi a utilização de desafios lógicos, nos quais foram dadas pistas diversas para que se encontrem as respostas. Além disso, cada grupo, após resolver alguns desses desafios, deveria também criar pelo menos um desafio. Alguns alunos criaram mais de um. A autora salienta que, embora realizando estas atividades práticas, não se descuidou da parte formal do conteúdo a ser desenvolvido. Com esta metodologia,

trabalha-se com Lógica Matemática de forma a possibilitar sua utilização em outras disciplinas, facilitando o seu entendimento.

Acredito que a metodologia utilizada para pesquisa contribuiu para que eu pudesse compreender melhor e até valorizar mais o uso dos desafios no meu trabalho de sala de aula. Alguns resultados são apresentados na próxima seção.

5 RESULTADOS 2006

Os alunos que fizeram parte da pesquisa em 2006 estavam na 8ª série e eram meus alunos desde a 5ª série. Sempre utilizei os desafios matemáticos como uma diversificação do trabalho. Fazíamos os desafios apenas algumas vezes, em sala de aula. O objetivo da minha pesquisa era verificar, se utilizando os desafios freqüentemente, estaria oportunizando atividades que contribuíssem para a aprendizagem do aluno, tornando as aulas mais atraentes, e dessa forma auxiliando no desenvolvimento da criatividade dos alunos.

Na próxima seção procuro apresentar os registros feitos no diário de classe, as observações das reações dos alunos frente às atividades propostas e a análise dos questionários realizados.

5.1 REGISTROS NO DIÁRIO DE CLASSE E OBSERVAÇÕES DAS REAÇÕES DOS ALUNOS

No transcorrer do ano de 2006, quando realizava desafios nas aulas, sempre percebia os alunos mais interessados e motivados. Essas reações foram registradas no meu diário de classe para que pudesse comparar com as outras atividades que seriam realizadas.

Numa dessas atividades de criação dos desafios, uma aluna se mostrou bastante entusiasmada com o fato de ter tido seu desafio utilizado em outra turma. Percebi que houve uma melhora em seu rendimento após esse fato. Outro registro feito foi sobre a aplicação dos desafios em outras turmas.

Quando chego a uma das turmas, os alunos já sabem que seu desafio foi usado no dia anterior por outra turma. Mostram-se felizes. Os alunos mostram-se entusiasmados em tentar resolver o desafio após a prova (aqueles que não haviam conseguido resolver perguntam aos outros como fazer).

Duas alunas mostram-se satisfeitas ao saberem que a Professora utilizou seus desafios. Querem logo saber qual foi o desafio criado por elas que foi aplicado.

5.2 ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS

Com a intenção de realizar uma pesquisa e análise qualitativa envolvendo os desafios matemáticos, o primeiro questionário foi proposto aos alunos da oitava série do ensino fundamental em junho de 2006 (APÊNDICE A – Questionário 1 - 2006). Responderam o questionário 62 alunos e esses estão, em sua maioria, entre 13 e 14 anos de idade.

Quando perguntados sobre o que achavam dos desafios realizados em sala de aula, a maior parte respondeu que são “legais”, seguidos de “muito legais”, como mostra o Gráfico 1 – Classificação dos desafios.

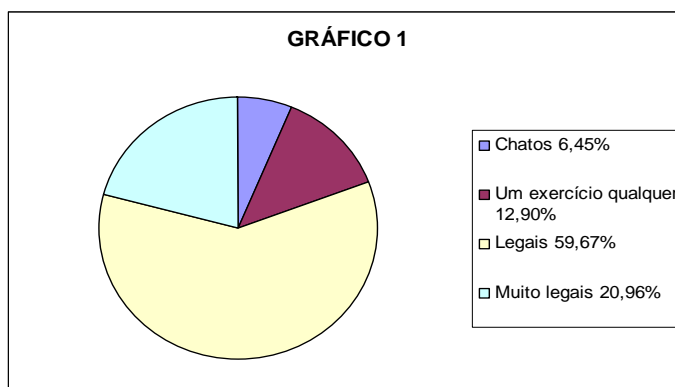


Gráfico 1 – Classificação dos desafios

Os alunos também afirmaram que as aulas tornam-se mais interessantes quando envolvem os desafios (Gráfico 2 – As aulas com os desafios), além de se sentirem mais motivados ao tentar solucioná-los (Gráfico 3 – Sentimentos ao tentar resolver um desafio).

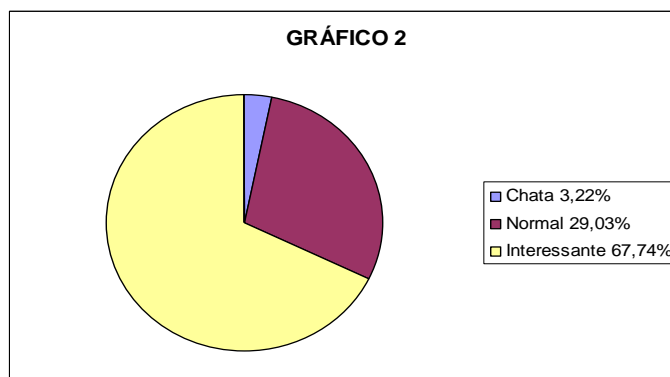


Gráfico 2 – As aulas com os desafios

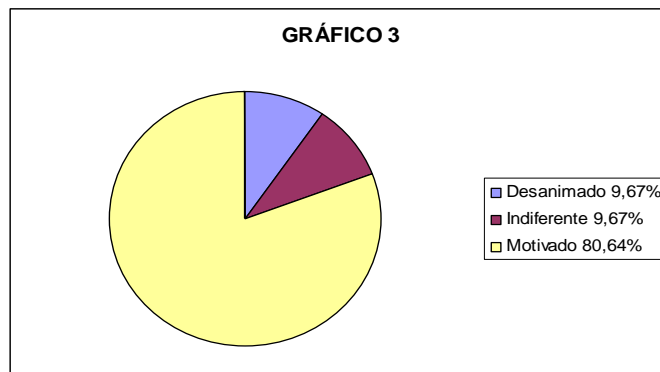


Gráfico 3 – Sentimentos ao tentar resolver um desafio

Quando constatarem que são capazes de realizá-los, os alunos afirmam, em sua maioria, sentirem-se satisfeitos e outros, vitoriosos. Nenhum aluno se mostrou indiferente aos desafios (Gráfico 4 – Sentimentos ao resolver um desafio).

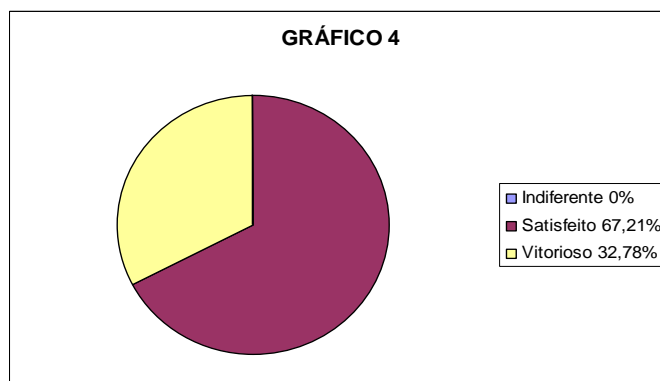


Gráfico 4 – Sentimentos ao resolver um desafio

Quando solicitados sobre o grau de dificuldade dos desafios que optariam em realizar, a maior parte respondeu que prefere de média dificuldade, sendo que outros preferem ser desafiados com os mais difíceis e, outros querem apenas fazê-lo, preferindo os fáceis (Gráfico 5 – Escolha de desafios).

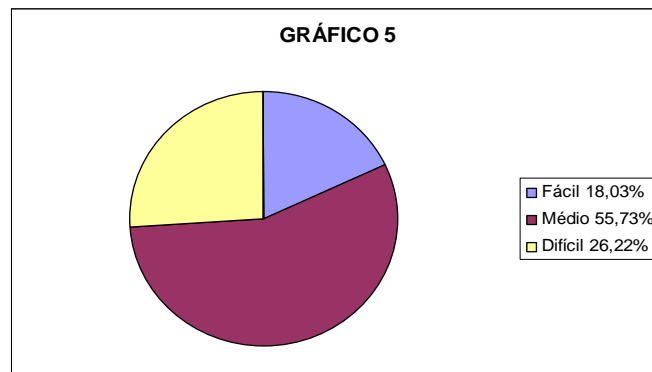


Gráfico 5 – Escolha de desafios

Interessante ressaltar que uma grande parte dos alunos prefere as aulas de Matemática com os desafios (Gráfico 6 – Preferências pelas aulas). Quando questionados a respeito de tentarem “criar” desafios, boa parte respondeu que não possuíam esse interesse (Gráfico 7 – Interesse me criar desafios).

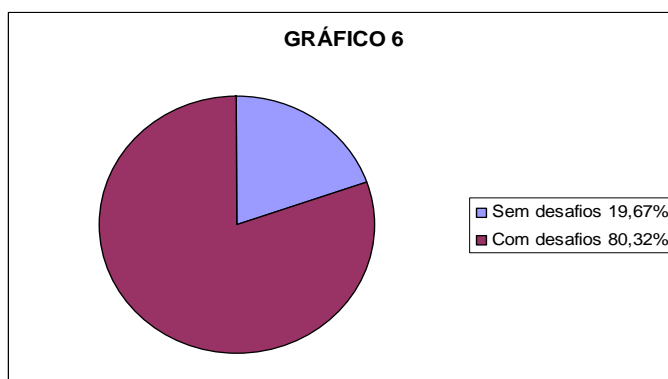


Gráfico 6 – Preferências pelas aulas

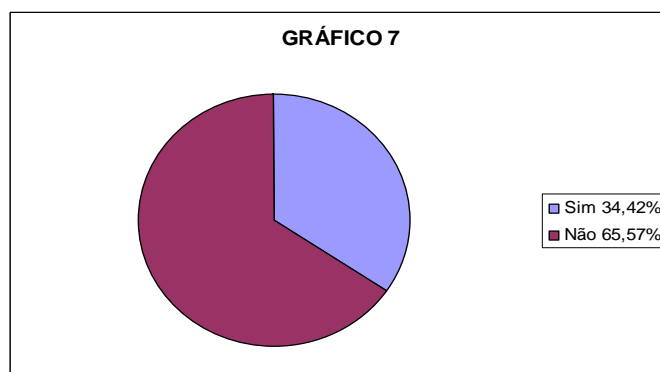


Gráfico 7 – Interesse em criar desafios

Após a realização do questionário solicitei como um instrumento de avaliação do trimestre, que os alunos fizessem o seguinte trabalho: em duplas, ou individualmente, deveriam criar cinco desafios, envolvendo qualquer conteúdo matemático. É importante que as atividades realizadas em sala de aula estejam em um contexto. “Criatividade à solta representa energias mentais desperdiçadas.” (ANTUNES, 2003a, p. 30). Para tanto, podemos desenvolver exercícios que estimulem a criatividade. “Quando possível, abra na escola ou em sua casa um espaço para a criatividade”. (Ibid., p.49). O autor ressalta que não devemos estimular competições, não comparar resultados, afastando do aluno a situação de ganhar ou perder. Nesse sentido destaco a minha preferência por desafios, pois todos podem vencer e participar independentemente de vencedores e perdedores, como nos jogos.

A tarefa de criação dos desafios foi solicitada, mesmo sabendo da falta de motivação dos alunos em realizá-la, como constatado anteriormente, pois acredito ser importante para o seu desenvolvimento. Segundo Gardner (1996), a criatividade envolve a criação de uma determinada idéia ou a elaboração de novas perguntas, assim como a solução de problemas. Concordando com autor no que diz respeito ao estímulo da criatividade é que insisti em propor essa tarefa.

Após a correção dos trabalhos, chamei os alunos para dar-lhes um retorno a respeito de suas construções. Segundo Antunes (2003a), estudos realizados mostram que a criatividade pode ser estimulada e todos que receberem esses estímulos apresentarão progressos na capacidade de criar. Porém, devemos estar cientes de que é um treino sistemático.

Alguns desafios foram utilizados em outras turmas; os alunos foram informados e se mostraram satisfeitos com essa possibilidade. Se há sentimento de incapacidade, por parte do aluno, e desinteresse, por parte do professor, certamente não ocorrerá aprendizagem significativa. Porém se há sentimento de possibilidade, o desafio é enfrentado, ocorrendo aprendizagem significativa. Segundo o autor (Ibid.), quando o professor demonstra interesse, o aluno tende a desenvolver sua criatividade. De acordo com Antunes (2003b), os seres humanos são em geral curiosos e evoluem com o passar do tempo. Segundo Veiga (1992), os diferentes caminhos utilizados para o ensino objetivam motivar e orientar o aluno para a assimilação do saber. O processo metodológico é traçado a partir da integração do educador e do educando. Além disso, segundo Naira (2004), o conhecimento acontece pela troca com os outros.

Meses depois, em agosto, foi realizado um segundo questionário com os mesmos alunos (APÊNDICE B - Questionário 2 - 2006). Quando questionados a respeito do que tinham achado da tarefa “construir desafios”, a maior parte respondeu que havia achado

“legal”, outros a acharam “normal” ou “muito interessante” e poucos a acharam “chata” (Gráfico 8 – Sentimento em relação à tarefa “construir desafios”).

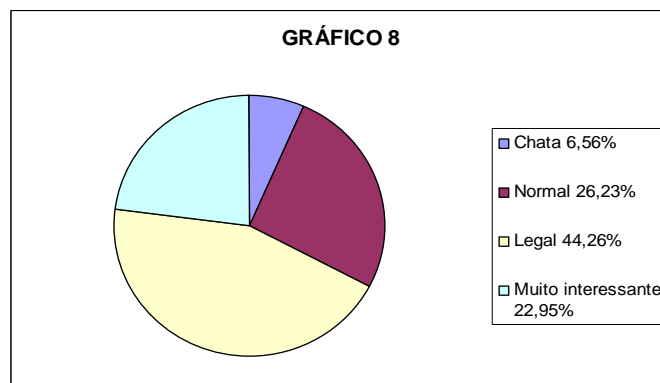


Gráfico 8 – Sentimento em relação à tarefa “construir desafios”

Percebi que poucos alunos realizaram sozinhos essa tarefa. Muitos recorreram aos livros, à Internet, pediram ajuda aos seus pais ou amigos em geral e outros, ainda, consultaram seus cadernos (Gráfico 9 – Recursos para criar os desafios). Pareceu-me válida essa consulta, pois “A educação, muito mais que a saúde, constitui sempre um processo em que à escola acrescenta-se a participação familiar.” (ANTUNES, 2003b, p.53).

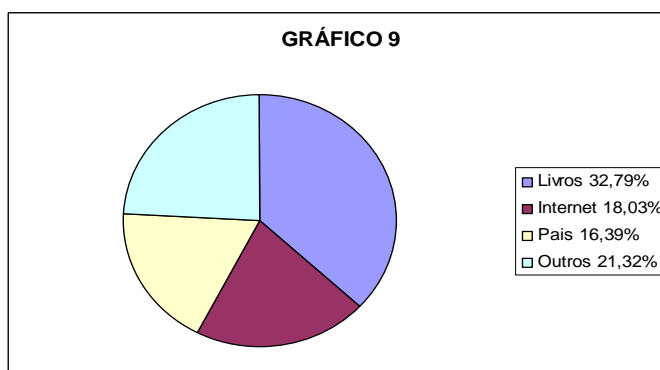


Gráfico 9 – Recursos para criar os desafios

Sendo essa a primeira tarefa realizada com os alunos envolvendo sua criatividade e habilidades em construção de desafios matemáticos, acredito ter sido de um resultado bastante satisfatório, pois, segundo Portanova, (2005), “A capacidade de resolver problemas desenvolve-se no aluno ao longo do tempo e através de um ensino com oportunidades várias para a resolução de muitos tipos de problemas com situações do mundo real.” (Ibid., p.80). E

Gardner (apud Antunes, 2003a) também enfatiza que o importante não é tornar-se “o melhor”, mas tornar-se melhor. O professor deve estimular a criatividade do aluno, treiná-la, pois esse sempre crescerá significativamente em relação ao estágio em que se encontrava.

Quando questionados de como se sentiam a respeito da possibilidade de terem seus desafios utilizados em outras turmas, a grande maioria dos alunos respondeu que se sentia motivada e poucos sentiam-se indiferentes (Gráfico 10 – Sentimento por ter seu desafio utilizado). Quanto a esse fato contribuir para se sentirem mais motivados às aulas, os alunos responderam “sim”, mas também muitos responderam “não” (Gráfico 11 – Contribuição para aumentar o interesse).

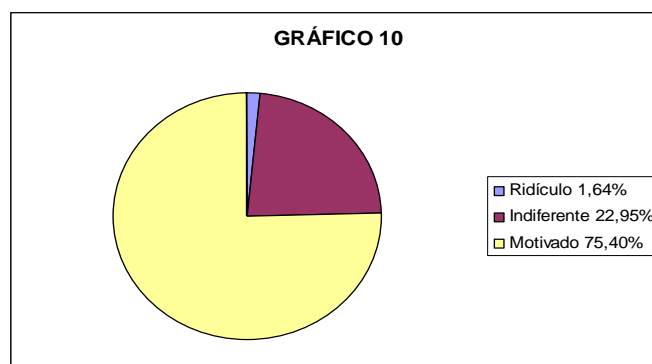


Gráfico 10 – Sentimento por ter seu desafio utilizado

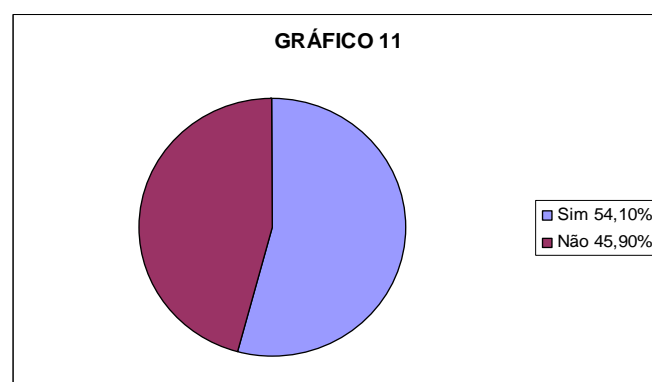


Gráfico 11 – Contribuição para aumentar o interesse

Mesmo grande parte dos alunos não tendo interesse na criação dos desafios, como verificado no primeiro questionário, percebe-se que eles gostaram de realizá-la, inclusive sentindo-se motivados por terem seus trabalhos reconhecidos. Acredito que atividades como essas contribuem para aumentar o envolvimento dos alunos na aprendizagem, possibilitando

que desenvolvam sua criatividade, seu espírito crítico e, também, aumentando sua auto-estima.

6 RESULTADOS 2007

Os alunos que participaram da pesquisa em 2007 foram meus alunos pela primeira vez: uma turma de 5ª série e três turmas de 6ª série. Dessa vez tive a oportunidade de fazer mais anotações e observações, pois a pesquisa foi realizada desde o início do ano letivo. São apresentados os registros feitos no diário de classe, as observações das reações dos alunos frente às atividades propostas e a análise dos questionários realizados com os alunos e também com os pais.

6.1 REGISTROS NO DIÁRIO DE CLASSE E OBSERVAÇÕES DAS REAÇÕES DOS ALUNOS

Nesta seção relato alguns registros e observações obtidas durante as aulas.

Começamos o ano letivo fazendo desafios matemáticos: seqüências, quadrado mágico, etc. Os alunos mostraram-se empenhados em tentar resolver. Quando conseguiam, ficavam satisfeitos.

Um dos desafios foi bastante difícil para eles (o do triângulo). Perguntei se queriam alguma “dica” ou preferiam continuar pensando e tentando. Eles responderam: “continuar pensando”. Quando coloquei um fácil, eles logo disseram: “dá um mais difícil”.

Após fazerem o quadrado mágico (para alguns alunos precisei dar “dicas”), eles pediram mais quadrados mágicos.

No dia seguinte, quando cheguei na 6A, os alunos logo começaram a comentar: “não consegui fazer o” e também “vai ter mais hoje?”.

Na 6C, passei um desafio e um aluno perguntou: “a senhora já passou esse na 5C, né?”. A irmã dele estudava na 5C, ela já havia mostrado para ele.

Um outro aluno, quando descobriu que acertou, deu pulos de alegria.

Na 6A, uma aluna perguntou se esse ano ia ter a Olimpíada da escola. Quando respondi que sim, ela logo disse que queria participar.

Dias depois, em março, fiz mais uma aula só com desafios (em todas as turmas). Alguns alunos pediam uns mais difíceis. Diziam que estavam gostando. Um aluno me pediu um desafio de tema. Alguns diziam “Esse é fácil, passa mais um”.

Quando cheguei na 6A, perguntaram: “hoje vai ter desafio?”

Em abril assistimos à fita da TVEscola “Qual é o próximo?”. Os alunos assistiam e logo iam entendendo, iam dizendo qual era o próximo, antes de o apresentador dar a resposta. Com isso, dei início ao trabalho de criação de desafios. Os alunos se mostraram entusiasmados em criarem e, mais ainda, quando falei que ia escolher, junto com as outras professoras, alguns desafios para colocar na Olimpíada de Matemática da escola.

Com o passar dos dias, fui ajudando e vendo as produções já feitas. Alguns alunos pediram ajuda, comunicaram suas idéias, um disse “é massa”. Uma aluna teve uma idéia olhando para a minha blusa, usando listras verticais e horizontais.

Percebi os alunos bastante empolgados trabalhando, me perguntaram “o que a senhora achou, ficou bala?”. Outro perguntou “Amanhã tem Matemática pra gente continuar fazendo?”

Enquanto eu ajudava e lia o enunciado, individualmente com as duplas, os alunos diziam: “ih, tá errado, tá faltando alguma coisa, né?”. A escrita do enunciado correto, de forma clara e precisa, foi a maior dificuldade dos alunos.

Um aluno trouxe reportagens a mais (para auxiliar no trabalho) e queria distribuir aos colegas, para ajudá-los a ter idéias.

Em maio, a mãe de uma aluna me entregou os desafios que ela utilizou na Gincana da Ulbra, para que eu pudesse trabalhar na escola com os alunos.

Os alunos entregaram seus trabalhos e, após a correção, conversei com as duplas, dando um retorno de seus trabalhos, mostrando o que acertaram e o que erraram. Eles concordavam comigo, diziam: “é, aqui tá errado” ou “esqueci uma parte”.

Em maio, uma aluna da 6C disse: “no meu outro colégio não tinha Olimpíada.”

Na 6A, logo que terminou a prova, um aluno perguntou: “quanto dá o resultado do desafio?” Respondi, e ele, feliz, disse: “acertei!!!”

Em maio, novamente uma aula só com desafios. Uma aluna da 6A disse “êba...”. Na mesma turma, duas meninas ficaram bem felizes quando conseguiram resolver um dos desafios (foi a primeira vez que elas conseguiram). Passei um de quadrado mágico com 4 linhas e 4 colunas. Os alunos ficaram concentrados, fazendo, tentando. Ninguém conseguiu. Dei uma “dica” e deixei de tema. O mesmo ocorreu com as outras turmas. Os alunos também estavam empolgados. Diziam: “Eu não quero ‘dica’”.

Em junho, houve a criação e divulgação do blog da disciplina. Publiquei desafios duas vezes por semana, sempre a resposta do anterior e um desafio novo.

Após a realização da Olimpíada de Matemática da escola, em junho, uma aluna da 5C, me procurou e disse: “Sôra, o meu desafio tava na Olimpíada!!!!” Um aluno da 6A perguntou: “Sôra, só tem uma Olimpíada? Não vai ter outra? Poderia ter uma em cada trimestre, três por ano...”

Quando cheguei na 6C, um aluno logo perguntou: “Vai ter desafio hoje?” Na mesma turma, uma aluna fez um desafio sem eu pedir. Ela fez e veio me mostrar, arrumou o que precisava e depois me entregou.

Após a realização da Olimpíada, conversei com aqueles alunos que tiveram seus desafios utilizados. Perguntei o que acharam do fato.

Os alunos da 5C falaram:

A: “Eu adorei, quando cheguei em casa contei pra todo mundo; o meu primo ficou bravo porque achou difícil.”

B: “Gostei, porque significa que acharam interessante o nosso desafio.”

C: “Eu fiquei surpresa, feliz, achei legal porque quase nunca as minhas coisas vão para exposição; eu fiz sozinha porque daí sinto essa alegria sozinha.”

D: “Achei legal, porque meu desafio tava na Olimpíada; eu melhorei depois do desafio; no outro colégio tirava nota baixa, agora não. Foi a matéria que mais gostei em tirar azul no boletim.”

E: “Eu achei legal, gostei; mudei um pouco: eu to melhorando, to gostando mais de fazer as atividades de Matemática.”

Os alunos da 6A responderam:

F: “Eu gostei, porque se a professora colocou era porque o desafio era criativo.”

G: “Gostei porque foi a gente que criou; eu não acreditei que ele tava lá, nem que a Rafaela errou.”

H: “Eu achei bom, foi uma coisa que eu fiz, achei legal; venho para as aulas mais motivado.”

I: “Foi bom, me senti incentivado. Eu não sabia, porque eu não vim na Olimpíada, foi o Thiago que me contou e eu achei tri. Foi legal.”

Os alunos da 6B responderam:

J: “Gostei, eu me motivei mais nas aulas, comecei a gostar mais de fazer os desafios.”

K: “Eu gostei, achei legal por ter sido escolhido, eu me achei mais motivado em tentar fazer os desafios, até mesmo os do blog.”

L: “Eu gostei, foi legal fazer o trabalho, criar os desafios; eu achei legal o desafio estar na Olimpíada.”

M: “Eu gostei.”

N: “Eu gostei, achei legal, tiveram outros desafios de outros colegas também, achei mais fácil ter o meu desafio, eu já conhecia.”

Os alunos da 6C falaram:

O: “Gostei, fiquei motivado.”

P: “Gostei, fiquei orgulhoso.”

Q: “Eu gostei, fiquei orgulhosa também.”

R: “Eu não vim na Olimpíada, mas fiquei sabendo pela turma, eu não esperava.”

S: “Legal, gostei, foi legal ter um desafio meu na Olimpíada.”

T: “Comecei a me interessar mais, me dedicar mais nas aulas; comecei a fazer temas, trabalhos.”

Em julho, utilizei vários desafios feitos pelos alunos da 5C na 6A, 6B e 6C. Quando chegava na 5C, os alunos já sabiam disso e estavam interessados em saber qual tinha sido o seu desafio utilizado.

Um aluno da 6A me perguntou se poderia criar mais alguns desafios, sem valer nota. Respondi que sim.

Em outubro, o aluno **D** perguntou:

- “Professora, a gente vai fazer de novo desafios?”

- Sim, amanhã vamos fazer mais...

- “Não, eu quero dizer o trabalho dos desafios...”

- Ah, este ano não, mas tu podes fazer se quiseres...

Esses registros viriam, mais uma vez, reafirmar a motivação que os desafios exercem nos alunos. É uma atividade diversificada, motivadora e incentivadora do desenvolvimento da criatividade, parecendo ser eficaz, o que mostram as análises a seguir.

6.2 ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS

Nessas novas turmas de 2007, realizei novamente o mesmo tipo de questionário, envolvendo os desafios matemáticos. Em abril foi realizado o primeiro questionário, para os alunos da sexta série do ensino fundamental e para os alunos da quinta série. Responderam o questionário (APÊNDICE C – Questionário 1 - 2007) 78 alunos de sexta série, com idades entre 11 e 14 anos, e 27 alunos de quinta série, estando esses, em sua maioria, entre 11 e 12 anos de idade.

Quando perguntados sobre o que achavam dos desafios realizados em sala de aula, a maior parte dos alunos de sexta série respondeu que são “legais”, seguidos de “muito legais” e “um exercício qualquer”, como mostra o Gráfico 12 – Classificação dos desafios – 6ª série. A turma de quinta série ficou bastante dividida entre “legais” e “muito legais” (Gráfico 13 - Classificação dos desafios – 5ª série).

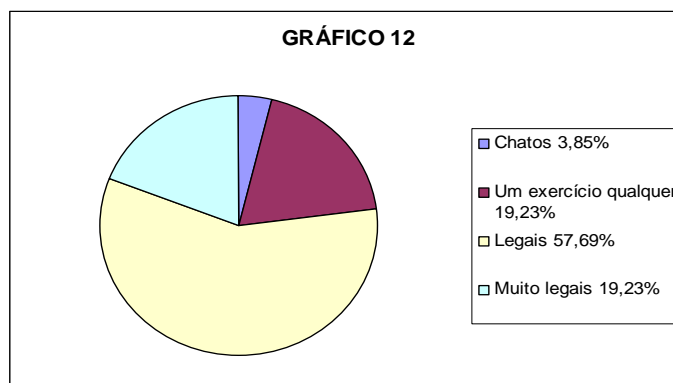


Gráfico 12 – Classificação dos desafios – 6ª série

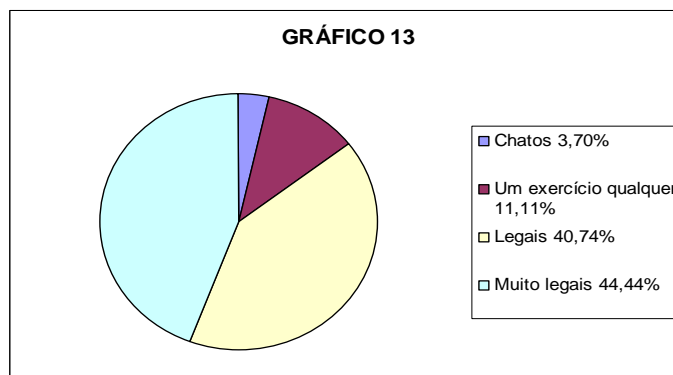


Gráfico 13 – Classificação dos desafios – 5ª série

Os alunos também afirmaram que as aulas tornam-se mais interessantes quando envolvem os desafios (Gráfico 14 – As aulas com os desafios – 6ª série), além de se sentirem mais motivados ao tentarem solucioná-los (Gráfico 15 – Sentimentos ao tentar resolver um desafio – 6ª série).

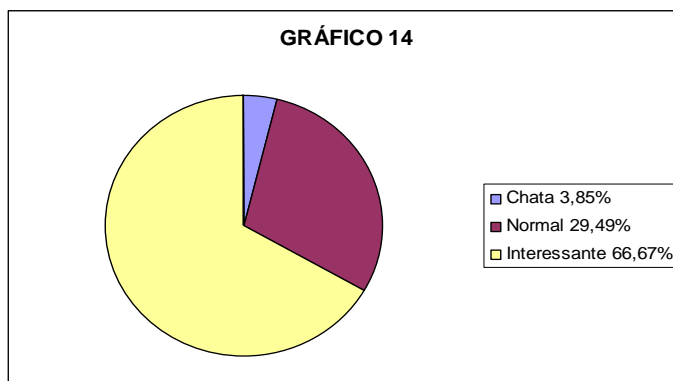


Gráfico 14 – As aulas com os desafios – 6ª série

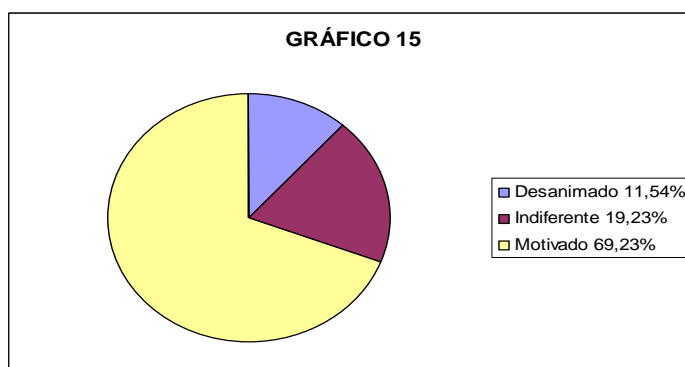


Gráfico 15 – Sentimentos ao tentar resolver um desafio – 5ª série

Na turma de quinta série o resultado foi semelhante (Gráfico 16 - As aulas com os desafios – 5ª série e Gráfico 17 - Sentimentos ao tentar resolver um desafio – 5ª série), a grande maioria acha as aulas mais interessantes com os desafios, além de motivados em tentar resolvê-los.

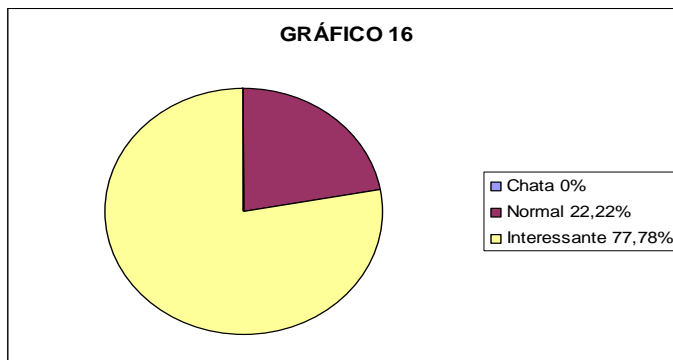


Gráfico 16 – As aulas com os desafios – 5ª série

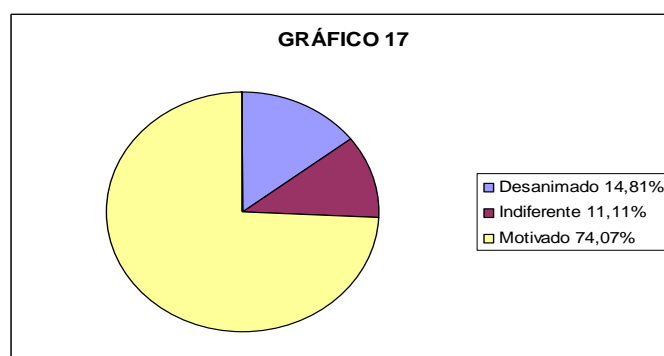


Gráfico 17 – Sentimentos ao tentar resolver um desafio – 5ª série

Quando constataram que eram capazes de realizá-los, os alunos afirmaram, em sua maioria, sentirem-se satisfeitos e, outros, vitoriosos. Nenhum aluno se mostrou indiferente aos desafios (Gráfico 18 – Sentimentos ao resolverem um desafio 6ª série). Na quinta série, os alunos ficaram divididos entre satisfeitos e vitoriosos, e apenas dois alunos indiferentes (Gráfico 19 - Sentimentos ao resolver um desafio – 5ª série).

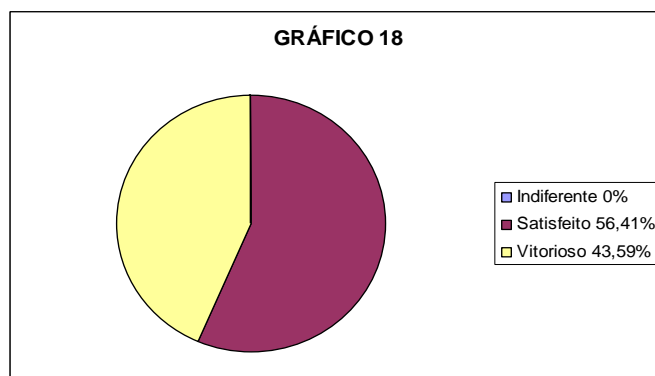


Gráfico 18 – Sentimentos ao resolver um desafio – 6ª série

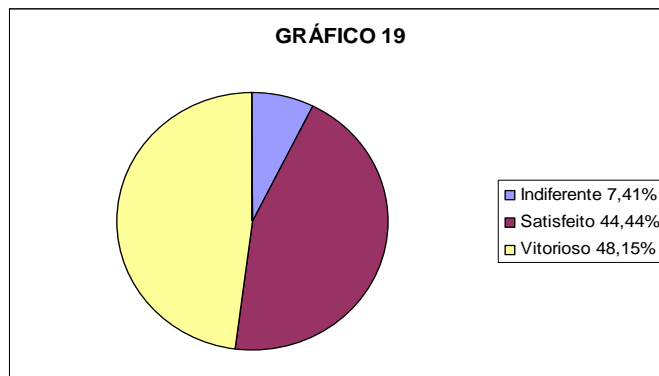


Gráfico 19 – Sentimentos ao resolver um desafio – 5ª série

Quando solicitados sobre o grau de dificuldade dos desafios que optariam em realizar, a maior parte respondeu que preferia os difíceis, sendo que muitos preferiam ser desafiados com os médios e, outros, queriam apenas fazê-lo, preferindo os fáceis (Gráfico 20 – Escolha de desafios – 6ª série). Na quinta série os resultados foram semelhantes (Gráfico 21 – Escolha de desafios – 5ª série).

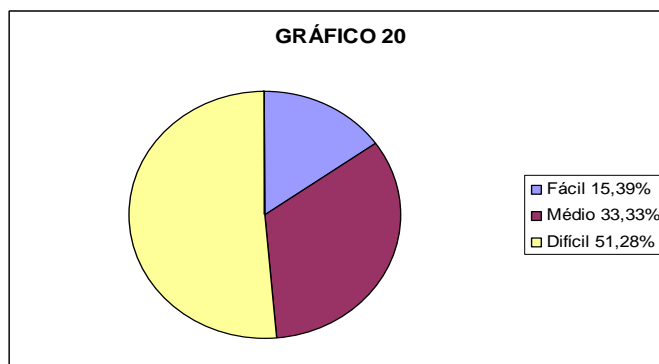


Gráfico 20 – Escolha de desafios – 6ª série

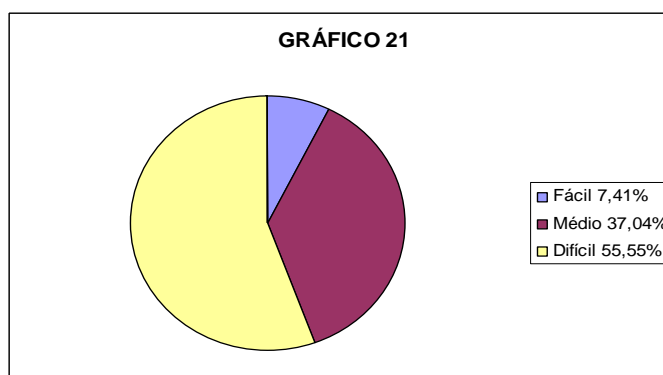


Gráfico 21 – Escolha de desafios – 5ª série

Interessante ressaltar que uma grande parte dos alunos preferia as aulas de Matemática com os desafios, tanto nas sextas séries (Gráfico 22 – Preferências pelas aulas – 6ª série) quanto na quinta série (Gráfico 23 - Preferências pelas aulas – 5ª série).

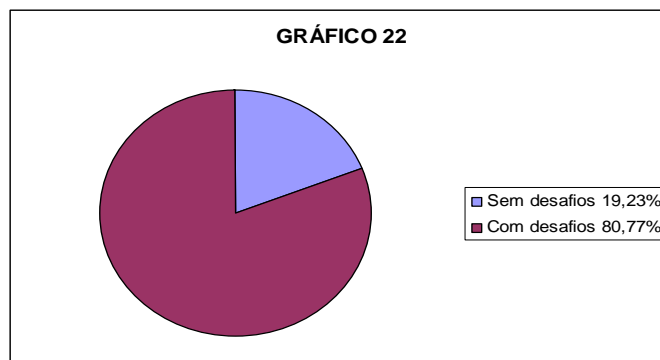


Gráfico 22 – Preferências pelas aulas – 6ª série

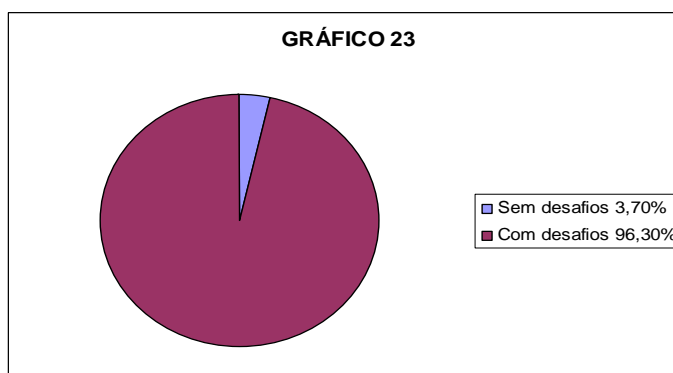


Gráfico 23 – Preferências pelas aulas – 5ª série

Quando questionados a respeito de tentarem “criar” desafios, boa parte dos alunos de sexta série respondeu que possuíam esse interesse (Gráfico 24 – Interesse em criar desafios – 6ª série). Na quinta série o resultado se repetiu (Gráfico 25 - Interesse em criar desafios 5ª série).

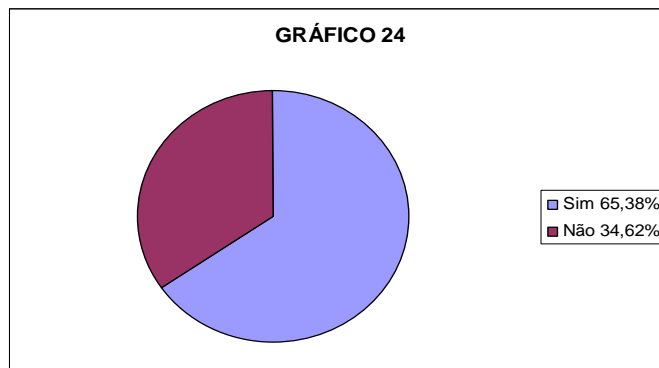


Gráfico 24 – Interesse em criar desafios – 6ª série

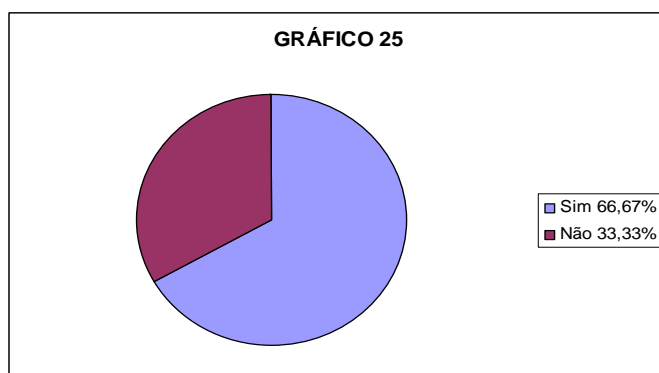


Gráfico 25 – Interesse em criar desafios – 5ª série

Quando comparamos os resultados dos questionários dos alunos de 2006 com os alunos de 2007, o que mais chama a atenção é o fato de os alunos de 2007 (quinta e sexta séries) preferirem escolher os desafios mais difíceis de resolver, enquanto os de 2006 (oitava série) preferiam os médios. Será que essa diferença se deve ao fato de que os alunos da oitava série já tinham sido meus alunos por quatro anos, e fizeram os mais variados tipos de desafios? Tiveram oportunidades de realizar alguns desafios fáceis, outros de média dificuldade e outros bastante difíceis. Será que, por esse motivo, escolheriam os médios, nos quais, talvez, teriam mais chances de obter êxito? Os alunos de 2007 estavam apenas começando com a prática dos desafios, eram meus alunos pela primeira vez. Por esse motivo optariam em realizar os mais difíceis, saindo vitoriosos e isso aumentaria seu prestígio frente à Professora e à turma? De acordo com Soares ([2005]), as crianças são extremamente curiosas, adoram novidades e se divertem resolvendo problemas, elas resolvem problemas se divertindo. Idéias criativas podem resolver problemas com simplicidade.

Além disso, os alunos de sexta e quinta séries mostraram interesse em tentar criar desafios, fato que não ocorreu na oitava série. Por que será, o que influencia? A idade? Vimos

anteriormente que a criatividade tem suas raízes na infância. Será por esse motivo que a capacidade de criação de desafios aumentou, por serem alunos mais jovens? Segundo Soares ([2005]), a curiosidade é um dos mais importantes combustíveis para a criatividade e é através de seu desenvolvimento que conseguimos vencer desafios aparentemente “impossíveis”. Segundo o autor, a relação das crianças com a criatividade é um casamento, um perfeito arroz com feijão, elas não têm nenhum tipo de bloqueio e nem estão presas a paradigmas. Não estão preocupadas com a opinião dos outros, nem têm medo de perguntar e muito menos de errar. Será que a diferença de resultados nos questionários em 2006 e 2007 é devido ao fato de serem já adolescentes (8ª série) e ainda crianças (5ª e 6ª séries)? Não tenho a intenção de responder a estes questionamentos aqui, mas levanto algumas hipóteses que poderão ser investigadas em um trabalho futuro.

Após a realização do questionário, solicitei, como um instrumento de avaliação do trimestre, que os alunos fizessem o mesmo trabalho anteriormente descrito. Após a correção dos trabalhos, chamei os alunos para, pessoalmente, dar-lhes o retorno a respeito de suas criações. Os alunos também foram comunicados de que seus desafios poderiam ser utilizados em outras turmas e também no blog criado. Meses depois, em agosto, foi realizado um segundo questionário com os mesmos alunos (APÊNDICE D – Questionário 2 - 2007).

Quando questionados a respeito do que tinham achado da tarefa “construir desafios”, nas turmas de 6ª série, a maior parte respondeu que havia achado “muito interessante” e, muitos a acharam “legal”. Poucos a acharam “normal” e apenas um aluno a achou chata (Gráfico 26 – Sentimento em relação à tarefa “construir desafios” – 6ª série). O mesmo ocorreu para a 5ª série, porém os alunos ficaram mais divididos entre o “legal” e o “normal” (Gráfico 27 - Sentimento em relação à tarefa “construir desafios” – 5ª série).

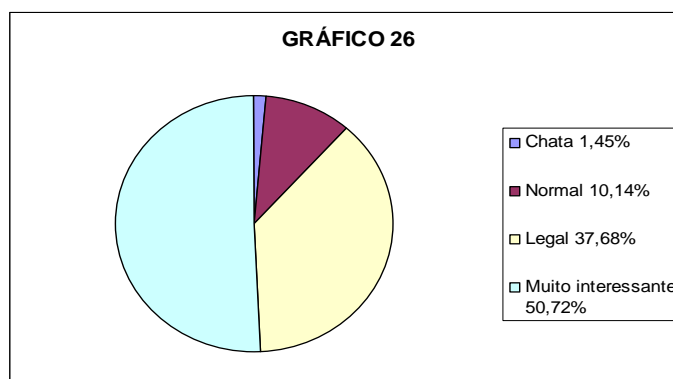


Gráfico 26 – Sentimento em relação à tarefa “construir desafios” – 6ª série

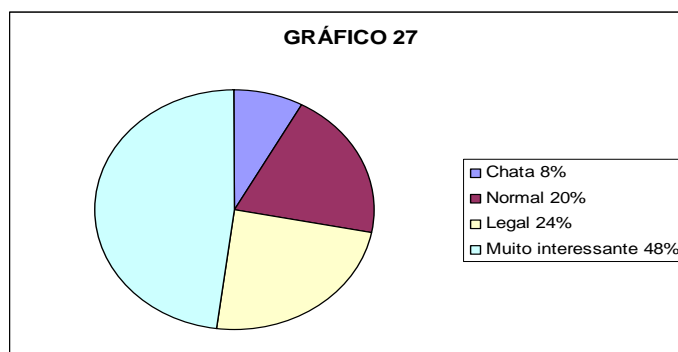


Gráfico 27 – Sentimento em relação à tarefa “construir desafios” – 5ª série

Quando questionados se haviam feito a tarefa sozinhos, as 6^{as} séries ficaram bastante divididos (Gráfico 28 – Auxílio para realizar a tarefa – 6ª série) enquanto na 5ª série a maioria pediu ajuda para realizar a tarefa (Gráfico 29 - Auxílio para realizar a tarefa – 5ª série).

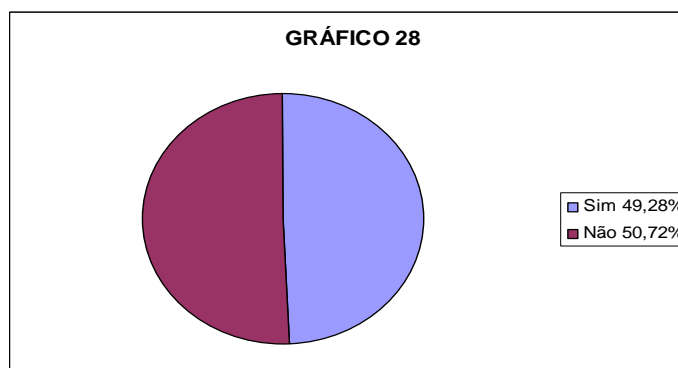


Gráfico 28 – Auxílio para realizar a tarefa – 6ª série

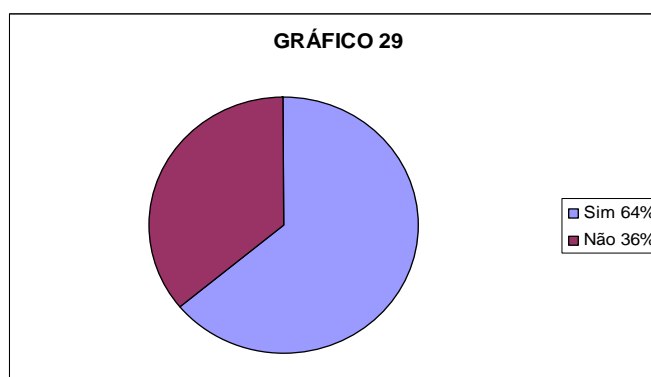


Gráfico 29 – Auxílio para realizar a tarefa – 5ª série

Percebe-se que muitos alunos de 6ª série realizaram sozinhos essa tarefa. Alguns recorreram aos livros, pediram ajuda aos seus pais e, outros ainda, consultaram o jornal, o caderno e a professora (Gráfico 30 – Recursos para criar os desafios – 6ª série). Já na 5ª série, a quantidade de alunos que pediu auxílio aumentou (Gráfico 31 - Recursos para criar os desafios – 5ª série).

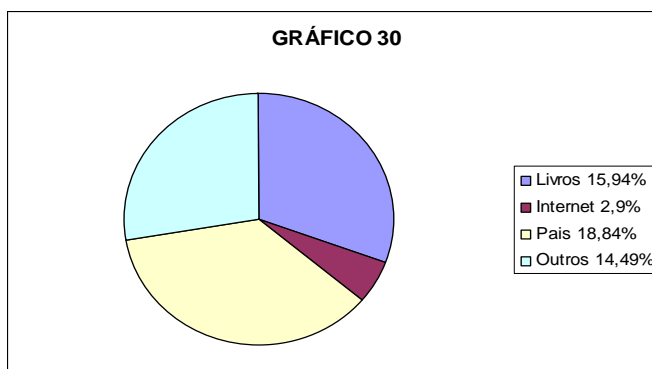


Gráfico 30 – Recursos para criar os desafios – 6ª série

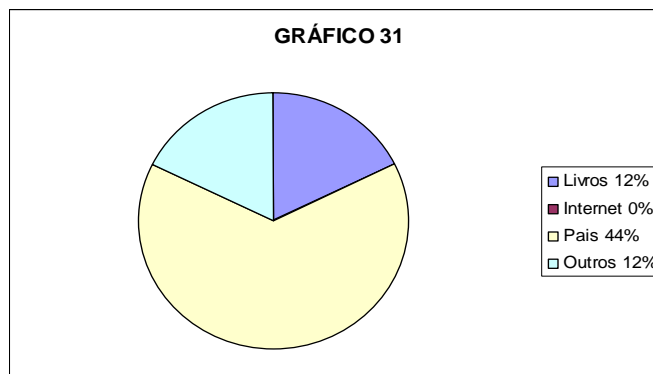


Gráfico 31 – Recursos para criar os desafios – 5ª série

Quando questionados de como se sentiam a respeito da possibilidade de terem seus desafios utilizados em outras turmas (ou no blog), a grande maioria dos alunos respondeu que se sentia motivada e poucos sentiam-se indiferentes, tanto nas 6ªs séries como na 5ª série (Gráfico 32 - Sentimento por ter ser desafio utilizado – 6ª série e Gráfico 33 – Sentimento por ter ser desafio utilizado – 5ª série).

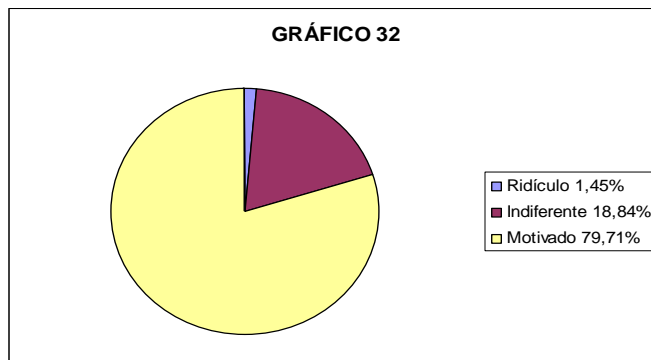


Gráfico 32 – Sentimento por ter seu desafio utilizado – 6ª série

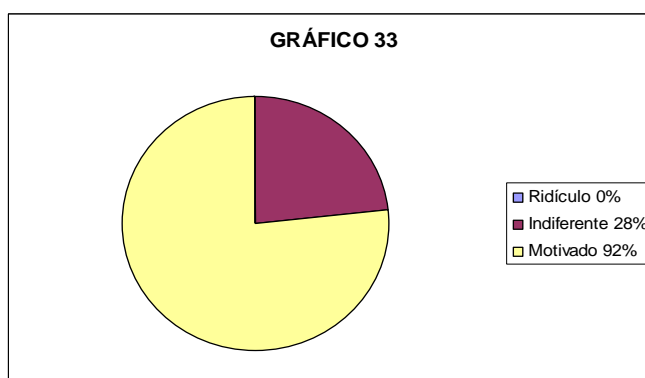


Gráfico 33 – Sentimento por ter seu desafio utilizado – 5ª série

Quanto a esse fato contribuir para se sentirem mais motivados às aulas, a maioria respondeu “sim”, mas também “um pouco” foi expressivo, nas duas séries (Gráfico 34 - Contribuição para aumentar o interesse – 6ª série e Gráfico 35 – Contribuição para aumentar o interesse – 5ª série).

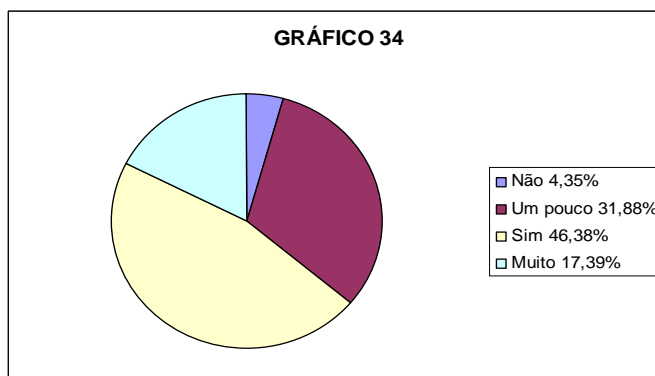


Gráfico 34 – Contribuição para aumentar o interesse – 6ª série

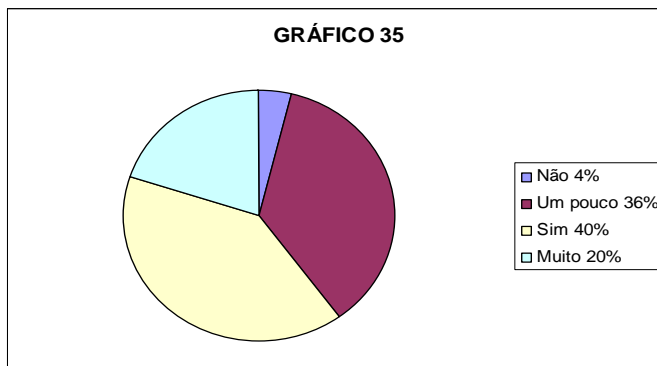


Gráfico 35 – Contribuição para aumentar o interesse – 5ª série

Para analisarmos a funcionalidade, ou não, do blog criado, os alunos foram questionados se possuem acesso à Internet, ao que a maioria respondeu sim (Gráfico 36 - Acesso à Internet – 6ª série e Gráfico 37 – Acesso à Internet – 5ª série).

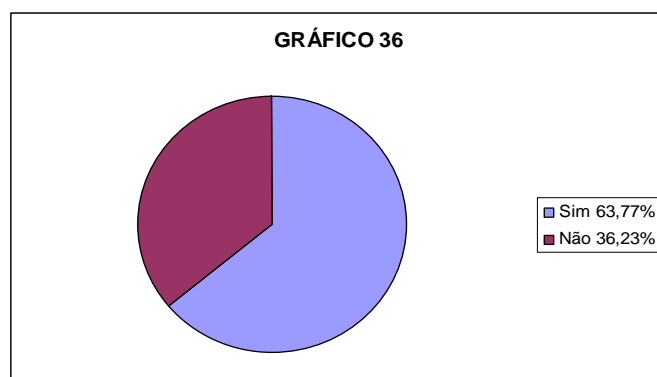


Gráfico 36 – Acesso à Internet – 6ª série

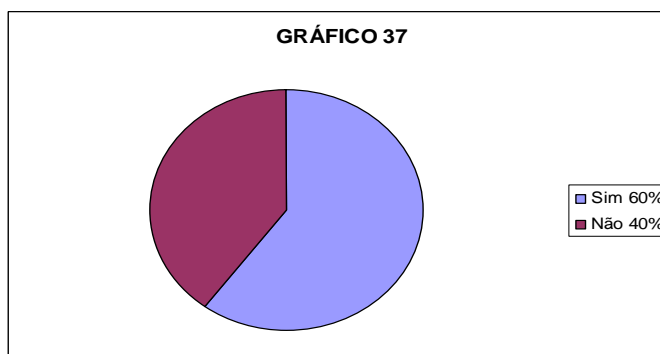


Gráfico 37 – Acesso à Internet – 5ª série

Além disso, os alunos foram questionados quantas vezes por semana costumavam acessar o blog, no qual a maioria acessava apenas uma vez, tanto nas 6ªs séries como na 5ª

série (Gráfico 38 - Frequência semanal de acesso ao blog – 6ª série e Gráfico 39 – Frequência semanal de acesso ao blog – 5ª série).

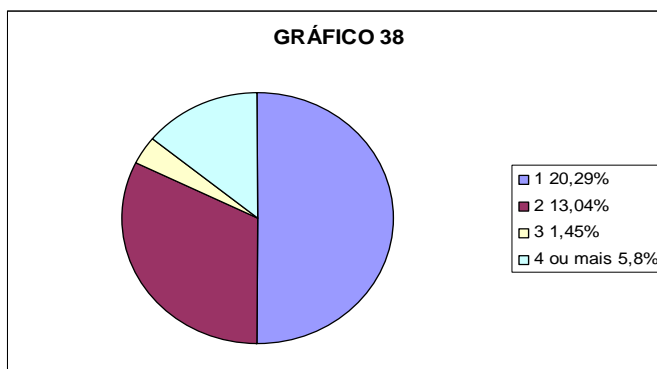


Gráfico 38 – Frequência semanal de acesso ao blog – 6ª série

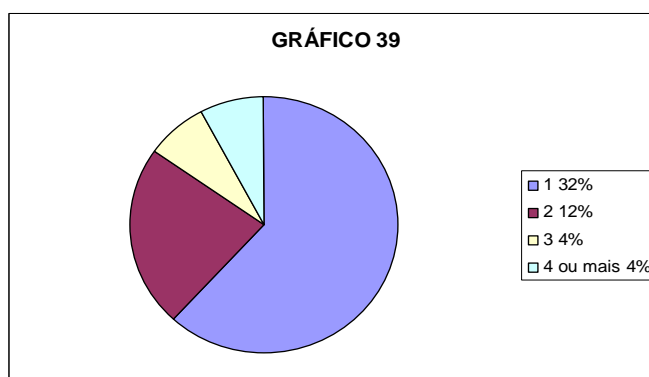


Gráfico 39 – Frequência semanal de acesso ao blog – 5ª série

Os alunos foram questionados, também, se outras pessoas de suas famílias, ou amigos, têm interesse em resolver os desafios do blog e a maioria respondeu “não” (Gráfico 40 - Interesse em acessar o blog – 6ª série e Gráfico 41 – Interesse em acessar o blog – 5ª série).

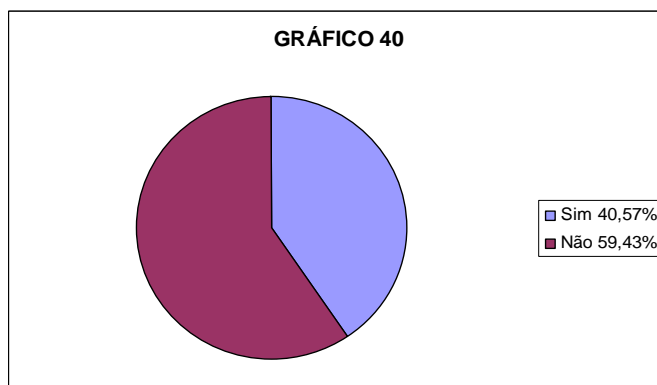


Gráfico 40 – Interesse das famílias em acessar o blog – 6ª série

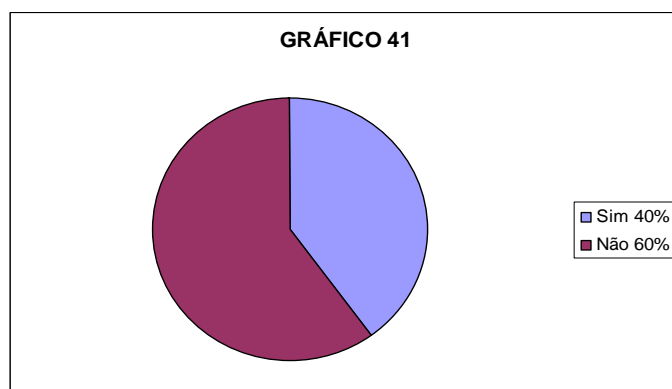


Gráfico 41 – Interesse das famílias em acessar o blog – 5ª série

Para finalizar, foi solicitado que os alunos fizessem comentários ou dessem sugestões a respeito dos desafios e trabalho de criação que foram desenvolvidos. Como comentários, podemos resumir da seguinte forma:

- a criação dos desafios foi uma experiência interessante;
- muitos alunos querem mais desafios nas aulas;
- apenas um aluno pediu menos desafios;
- um aluno queixou-se de que gostaria de acessar o blog, porém não tem Internet;
- alguns alunos citaram que foi muito bom criar os desafios, as pessoas se motivam;
- ajuda a ver que eles são capazes de resolver e criar;
- fazer outro trabalho de criação de desafios;
- a idéia do blog foi “muito legal”, querem mais desafios no blog;
- fazer os desafios é legal, ajuda a “saber” mais Matemática e a ter conhecimento.

Como sugestões, podemos destacar:

- fazer uma prova só de desafios;
- um aluno pediu que os desafios valessem nota (durante as aulas);
- fazer mais desafios no Laboratório de Informática da escola;
- fazer uma mini-Olimpíada de grupos na sala de aula.

Essa análise dos gráficos leva a confirmar algumas hipóteses por mim levantadas, entre elas ressalto o interesse e a motivação que os alunos demonstram quando realizam os desafios e o sentimento de vitória, quando conseguem resolver; da mesma forma quando são provocados a criá-los; e quando envolvem os pais para ajudá-los. A partir dessa idéia,

solicitamos aos pais que participassem também do nosso trabalho. Apresento a seguir os resultados.

6.3 QUESTIONÁRIOS REALIZADOS COM OS PAIS

Como na análise realizada sobre os questionários dos alunos, acredito que seria interessante ter a opinião dos pais sobre o trabalho realizado (tendo assim mais um elemento para realizar a triangulação dos dados da pesquisa). Realizei assim em outubro de 2007 um questionário com os pais desses alunos. Era meu intuito também verificar as possíveis mudanças ocorridas com os alunos. Responderam ao questionário 17 pais de alunos da 5ª série e 40 de 6ª série (APÊNDICE E – Questionário com os pais – 2007).

Quando questionados se seus filhos sempre demonstraram interesse em aprender Matemática, houve um empate entre o sim e o mais ou menos na 5ª série (Gráfico 42 – Interesse em aprender Matemática – 5ª série) e, na 6ª série, a maioria respondeu que sim (Gráfico 43 - Interesse em aprender Matemática – 6ª série). Essa pergunta foi feita para que pudessem ser comparadas as possíveis alterações ocorridas com o uso de desafios.

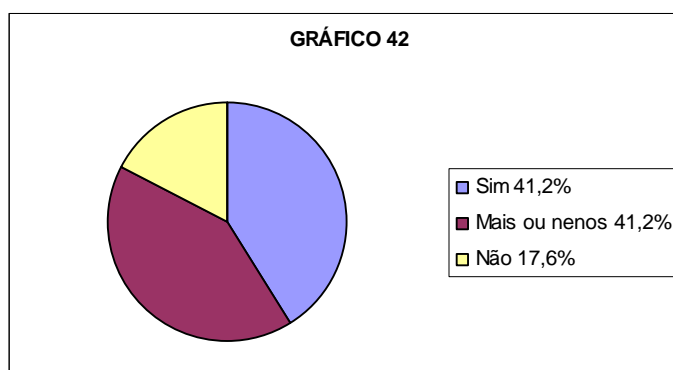


Gráfico 42 – Interesse em aprender Matemática – 5ª série

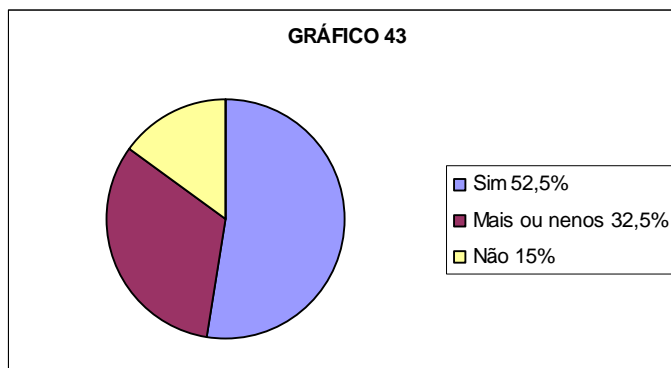


Gráfico 43 – Interesse em aprender Matemática – 6ª série

Quando questionados se seus filhos comentavam em casa as atividades de desafios realizadas em sala de aula, os pais da 5ª série responderam, em sua maioria, que sim (Gráfico 44 – Comentários a respeito dos desafios – 5ª série). O mesmo fato ocorreu com os pais da 6ª série (Gráfico 45 - Comentários a respeito dos desafios – 6ª série). O fato de os alunos comentarem os desafios é um fato positivo, mostrando o entusiasmo dos alunos com atividades diferenciadas em sala de aula. Além disso, faz com que os pais tomem conhecimento das atividades escolares de seus filhos, bem como aumenta o diálogo e participação da família.

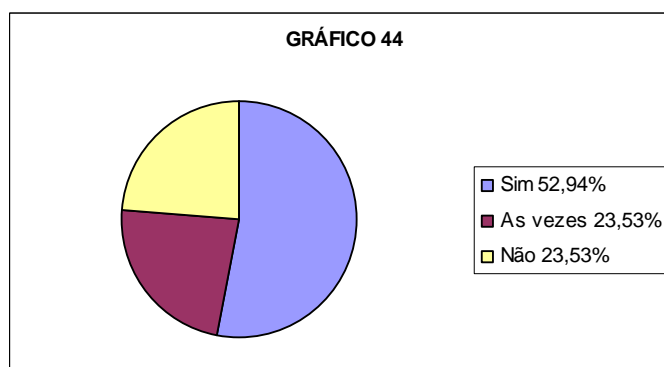


Gráfico 44 – Comentários a respeito dos desafios – 5ª série

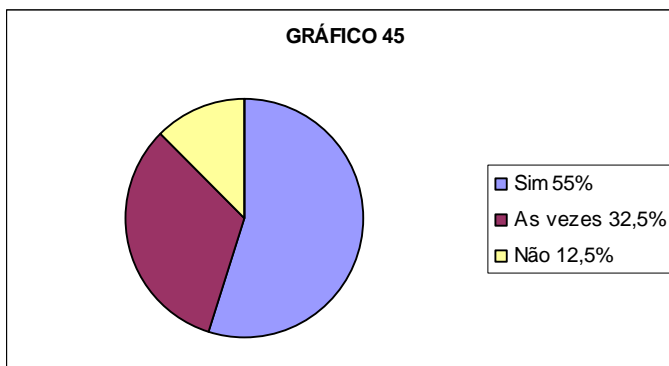


Gráfico 45 – Comentários a respeito dos desafios – 6ª série

Quando questionados se houve um maior interesse (motivação) nas aulas de Matemática desse ano de 2007, os pais da 5ª série ficaram divididos entre o sim e o não (Gráfico 46 – Maior motivação nas aulas em 2007 – 5ª série). Já os pais da 6ª série responderam, em sua maioria, que sim (Gráfico 47 - Maior motivação nas aulas em 2007 – 6ª série). Essa diferença ocorrida entre as séries pode ser devido ao fato de, por estarem em uma série mais avançada, os alunos de 6ª série terem maior facilidade na resolução dos desafios. De qualquer maneira, o sim foi maioria nas duas séries, o que indica a eficácia do uso de desafios matemáticos.

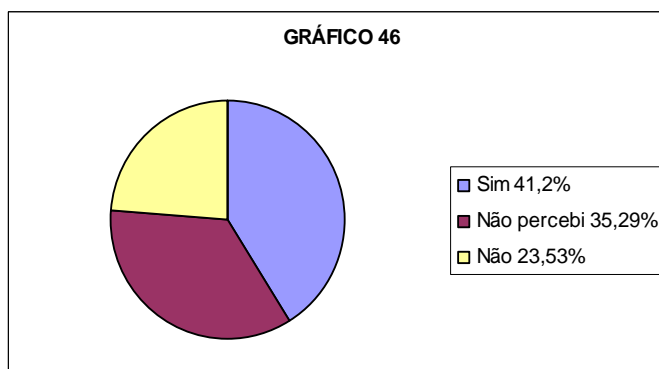


Gráfico 46 – Maior motivação nas aulas em 2007 – 5ª série

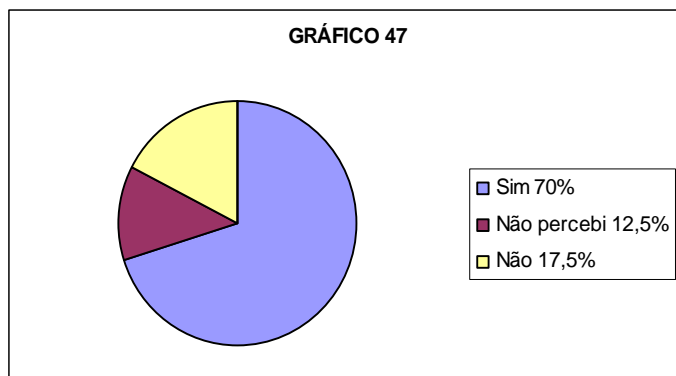


Gráfico 47 – Maior motivação nas aulas em 2007 – 6ª série

Quando questionados se seus filhos pediram ajuda no trabalho de criação dos desafios, a maioria respondeu não, tanto na 5ª série (Gráfico 48 – Pediram auxílio para o trabalho – 5ª série) como na 6ª série (Gráfico 49 - Pediram auxílio para o trabalho – 6ª série). Apesar da diferença não ser muito expressiva entre o sim e o não, mostra que os alunos tentaram sozinhos a realização da tarefa, o que comprova suas respostas anteriores.

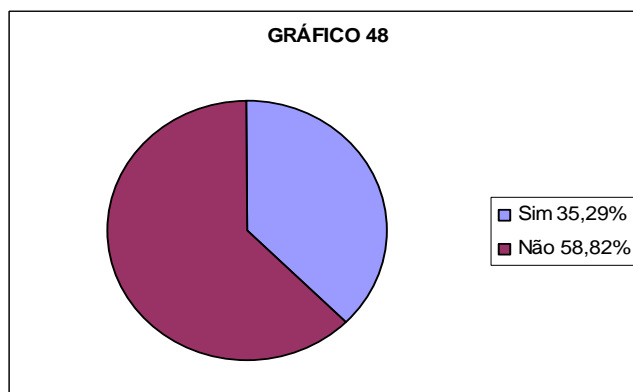


Gráfico 48 – Pediram auxílio para o trabalho – 5ª série

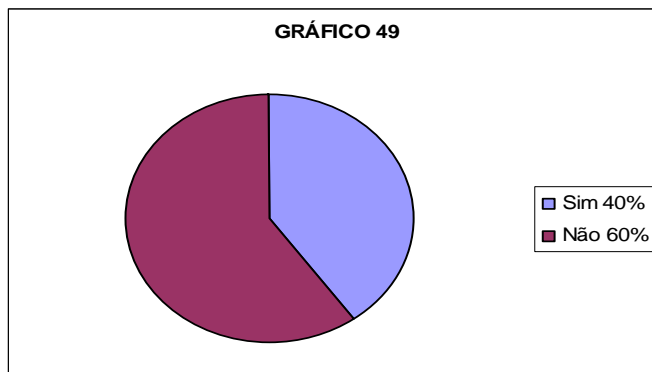


Gráfico 49 – Pediram auxílio para o trabalho – 6ª série

Como último questionamento, perguntei aos pais se tinham comentários ou sugestões a fazer. Os pais de 5ª série responderam:

- os desafios são uma boa iniciativa, motivam as crianças;
- achei interessante a idéia do blog, pena o acesso à Internet ser ainda bastante restrito;
- é mais um estímulo para os alunos passarem a gostar e se interessar mais pela matéria.

Os pais da 6ª série responderam:

- achei interessante o uso de desafios e a criação dos mesmos para o desempenho dos alunos;
- acho muito bom e necessário para todas as séries;
- é uma das matérias de que ele mais gosta, gosta muito dos desafios;
- percebo que ele gosta muito da Matemática desde muito cedo;
- penso que existem alunos que se sentem realmente desafiados e isso os faz bastante interessados em vencê-los, minha filha é um desses alunos;
- fico muito feliz quando meu filho comenta que criou um desafio sozinho; acho muito importante quando é transmitido para os outros através das aulas e do blog;
- eles passam a participar, aprender a praticar, a usar a Matemática;
- os desafios deveriam ser mais difíceis;
- os desafios ajudam a melhorar o raciocínio;
- não comentou sobre o blog, mas sobre as situações-problema sim, parece mais interessada;
- a disciplina de Matemática aterroriza os alunos, pelo motivo que é trabalhada de forma errada nas séries iniciais, sem o uso do concreto, o problema está na base;

- excelentes os desafios e o blog, pois servem para motivar;
- sugestão: Olimpíada entre escolas, com alunos da mesma série; problemas e desafios ligados às realidades locais do aluno (interesse);
- é muito importante, faz eles se esforçarem;
- eu achei ótima a idéia de expor os desafios feitos pelos alunos no blog;
- os desafios estimulam o raciocínio dos alunos;
- eu dou uma olhada nos desafios e acho que os conteúdos são proveitosos para o desenvolvimento matemático do meu filho, pois fazem com que ele pense e isso é bom, ajudará no futuro, ele lembrará que para resolver algo com exatidão terá que pensar bastante.

Pude, a partir dessas respostas, concluir que realmente os desafios matemáticos têm servido de motivação e de interesse para as aulas de Matemática e incentivado a participação dos pais na aprendizagem dos seus filhos. Além disso, pude observar que muitos pais acompanham os estudos dos seus filhos e que essa atitude, com certeza, só pode valorizar a educação, a escola e a aprendizagem.

7 CONCLUSÃO

Depois do trabalho de pesquisa realizado, volto a perguntar: “o que posso fazer para tornar as minhas aulas mais atrativas e os meus alunos mais motivados?” Gostaria muito de ter uma única resposta, mas as leituras que realizei e as vivências de sala de aula ajudam-me a entender melhor alguns aspectos relacionados com a motivação e a criatividade.

Acredito que a motivação pode ser estimulada por fatores externos e o professor pode procurar caminhos para que isso ocorra. Não é tarefa fácil, mas todo o possível deve ser feito, pois, com alunos motivados, as aulas tornam-se mais produtivas. Acredito que a motivação deve receber atenção especial das pessoas que trabalham com crianças e adolescentes, tal a importância em seu desenvolvimento, pois é o impulso para a aprendizagem, a superação, a participação e a conquista. Também temos de preparar nossos alunos para o futuro, propondo questões desafiadoras, que necessitem de um bom nível de raciocínio, e não exercícios com os quais, por simples repetição, se aprende.

Quanto à criatividade, observo que esta não é sinônimo de inteligência e, aquele aluno que apresenta dificuldade em um determinado conteúdo pode mostrar uma habilidade escondida, que aparece com a criação de um desafio. Aprende-se a vê-lo com outro olhar e a estimulá-lo a ser cada vez mais criativo, pois a criatividade pode ser útil na vida profissional. A pessoa criativa tem capacidade de encontrar alternativas para atingir um determinado objetivo. Quanto mais criativa a pessoa for, maiores serão as chances de escolhas acertadas, pois são curiosas, persistentes e hábeis. O medo de errar, a preguiça e a falta de atualização são fatores que impedem o desenvolvimento da criatividade.

Penso que o professor deve encorajar seus alunos a tentar solucionar os desafios e a enfrentar os obstáculos, auxiliando a preparar pessoas criativas. Deve saber aproveitar quando surge uma disposição para aprender, pois assim a atividade terá um melhor rendimento. Deve despertar nos alunos potenciais e instigar a busca de novidades, incentivando à pesquisa, pois assim haverá uma maior consistência à aprendizagem. Cada professor deve “descobrir” o que motiva seus alunos, qual a melhor tarefa a realizar com o grupo que tem, procurando caminhos que atinjam um número significativo de alunos, que despertem a curiosidade e o prazer dos alunos em aprender.

Com este trabalho, confirmei que as aulas de Matemática podem, sim, abrir espaço para criatividade dos alunos. Além disso, quando as atividades realizadas estão em um

contexto, quando fazem parte da realidade dos alunos, a atividade tem mais sentido, sendo mais bem aproveitada e realizada. Percebi que a criatividade pode ser estimulada e, quando os alunos recebem estímulos (na escola, por parte do professor), apresentam progressos na aprendizagem e capacidade de criação. Acredito, assim ter alcançado o meu objetivo e confirmado que o uso de desafios em sala de aula auxilia para que o aluno aprenda os conteúdos de uma forma prazerosa.

Aprendi que o reconhecimento do trabalho do aluno traz um retorno enorme, tanto como aluno e como cidadão. Esse reconhecimento pode ser tanto na sala de aula (nas provas), como na escola (na Olimpíada), quanto pela internet (no blog). Citando as palavras de Paulo Freire (2000, p.47): “Às vezes, mal se imagina o que pode passar a representar na vida de um aluno um simples gesto do professor. O que pode um gesto aparentemente insignificante valer como força formadora ou como contribuição à do educando por si mesmo.” Para uma criança, ou adolescente, o reconhecimento de sua competência leva-o à motivação. O reconhecimento dos pais, professores, colegas e demais conhecidos incentiva-o a persistir, a buscar o novo, enfim, a continuar.

Então por que não proporcionar atividades diferenciadas em sala de aula que estimulem nos alunos suas competências? Por que não desafiá-los, incentivá-los a se superarem, a exercerem a criatividade? Com os desafios matemáticos isso parece que ocorre, tanto na etapa do desenvolvimento quanto na criação. E os desafios podem ser utilizados em qualquer série escolar, apenas variando seu grau de dificuldade, assim estaremos colaborando para que esses alunos se preparem para possíveis avaliações nacionais, para suas futuras profissões, para a vida... E, a partir dessas atividades realizadas, professor-aluno tornam-se parceiros e respeitam-se nas suas individualidades, contribuindo para um aprendizado mais prazeroso.

Considerando os dados do INEP, acredito que minhas observações não podem, de forma alguma, ser conclusivas, mas arrisco-me a dizer que os desafios podem auxiliar os alunos a desenvolverem certas habilidades e competências que, de certa forma, são “cobradas” nas questões avaliativas.

Já a metodologia utilizada para desenvolver a pesquisa e selecionar os dados pareceu-me eficaz. Apesar de trazer dados numéricos, minha preocupação sempre foi com a interpretação desses dados. Foi perpassando pelas observações realizadas, a análise dos questionários tanto dos alunos quanto dos pais que pude de alguma forma concluir da

importância desta pesquisa. Os resultados das análises mostram que a prática da sala de aula está sendo eficaz para alcançar os objetivos que me propus.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. **Como desenvolver as competências em sala de aula**. Petrópolis: Vozes, 2001.

ANTUNES, Celso. **A criatividade na sala de aula**. Petrópolis: Vozes, 2003a.

ANTUNES, Celso. **Relações interpessoais e auto-estima: a sala de aula como um espaço de crescimento integral**. Petrópolis: Vozes, 2003b.

BERGAMINI, Cecília Whitaker. **Motivação**. São Paulo: Atlas, 1989.

BERCH, David; VEROFF, Joseph. **Motivação**. São Paulo: Herder, 1970.

BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BRASIL, Ministério da Educação. **Pesquisa Nacional Qualidade da Educação: a escola pública na opinião dos pais**. Brasília: [2006a?] Disponível em http://www.inep.gov.br/download/imprensa/2005/censoescolar/relatorio_qualidade.doc. Acesso em: 18 nov.2006.

BRASIL, Ministério da Educação. **Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA)**. Brasília: [2006b?] Disponível em <http://www.inep.gov.br/internacional/pisa/Novo/oquee.htm>. Acesso em: 18 nov.2006.

BRASIL, Ministério da Educação. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica**. Brasília: [2007a?] Disponível em <http://ideb.inep.gov.br/Site/>. Acesso em: 9 maio 2007.

BRASIL, Ministério da Educação. **Prova Brasil**. Brasília: [2007b?] Disponível em http://www.inep.gov.br/basica/saeb/prova_brasil. Acesso em: 9 maio 2007.

BRASIL, Ministério da Educação. **Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA)**. Brasília: [2007c] Disponível em http://www.inep.gov.br/imprensa/noticias/internacional/news07_05.htm. Acesso em: 08 dez.2007.

CASSOL, Armindo. Desafios: uma estratégia para ensinar e aprender. **Educação Matemática em Revista** – RS. Lajeado, a.1 n.1, p.17-22, jan./jun. 1999.

CHARLOT, Bernard. O conflito nasce quando o professor não ensina. **Nova Escola**, São Paulo, a.21, n.196, p.15-18, out.2006.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 2000.

DEMO, Pedro. **Saber pensar**. São Paulo: Cortez, 2000.

DÖRNEY, Zoltán. **Motivational Strategies in the Language Classroom**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

FLEMMING, Diva Marília; MELLO, Ana Cláudia Collaço de. **Criatividade e Jogos Didáticos**. São José: Saint Germain, 2003.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à Pesquisa Qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo; SCHWARTZ, Suzana. Motivação e aprendizagem: avanços na prática pedagógica. **Ciências e Letras**, Porto Alegre, n.32, p.117-131, jul./dez. 2002.

GARDNER, Howard. **Mentes que criam**: uma anatomia da criatividade observada através das vidas de Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham e Gandhi. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

Grande Dicionário Larousse Cultural da Língua Portuguesa. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. A Matemática e o desenvolvimento do raciocínio lógico. **Educação Matemática em Revista** – RS. Lajeado, a.1 n.1, p.23-30, jan./jun. 1999.

HUNTER, James C. **Como se tornar um líder servidor**. Rio de Janeiro: Sextante, 2006.

IDE, Pascal. **A arte de pensar**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

JELINEK, Karin Ritter. **Jogos nas aulas de Matemática: brincadeira ou aprendizagem? O que pensam os professores?** Porto Alegre, 2005. Dissertação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

KNELLER, George F. **Arte e ciência da criatividade**. São Paulo: IBRASA, 1978.

KRAEMER, Maria Luiza. **5 dicas para criatividade em sala de aula**. [2007?] Disponível em http://www.profissaomestre.com.br/smu/smu_vmat.php?s=501&vm_idmat=758. Acesso em 29 maio 2007.

KULLOK, Maisa Gomes Brandão (org.). **Relação professor-aluno: contribuições à prática pedagógica**. Maceió: EDUFAL, 2002.

LOWENFELD, Viktor; BRITTAIN, Lambert. **Desenvolvimento da capacidade criadora**. São Paulo: Mestre Jou, 1977.

LÜDKE, Menga; ANDRÈ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAL em leitura, pior em matemática. **Zero Hora**, Porto Alegre, 5 dez.2007. Geral, p.38.

MAZZOTI, Alda Judith Alves. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 2000.

MENEZES, Luís Carlos de. Que jovens queremos formar e a que custo? **Nova Escola**, São Paulo, a.21, n.197, p.20, nov.2006.

MORAES, Roque; LIMA, Valdevez M.R. (Org.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

NACHMANOVITCH, Stephen. **Ser Criativo**. São Paulo: Summus, 1993.

NAIRA, Marcos Garcia. **Por dentro da sala de aula: conversando sobre a prática**. São Paulo: Phorte, 2004.

ONUCHIC, Lourdes; ALLEVATO, Norma. Implementando aulas de Matemática fundamentadas na metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problemas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 4., 2007, Canoas. **Anais do IV Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Canoas: ULBRA, 2007. CD-ROM.

PARA ensinar melhor. **Zero Hora**, Porto Alegre, 27 abr.2007. Geral, p.44.

PORTANOVA, Ruth.(org.). **Um currículo de Matemática em movimento**. Porto Alegre, EDIPUCRS, 2005.

PORTANOVA, Ruth. A educação Matemática e a educação para a paz. **Educação**. Porto Alegre, a.XXIX n.2 (59), p.435-444, maio/ago. 2006.

PREDEBON, José. **Criatividade hoje: como se pratica, aprende e ensina**. São Paulo: Atlas, 2003. 3 ed.

ROGERS, Carl. **Liberdade de aprender em nossa década**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

SILVA, Circe Mary Silva da. **Explorando as operações aritméticas com os recursos da história da Matemática**. Brasília: Plano, 2003.

SOARES, Horácio. **Criatividade**. [2005]. Disponível em <www.internativa.com.br/artigo_criatividade.html>. Acesso em: 12 out.2006.

STERNBERG, Robert J. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TAPIA, Jesús Alonso; FITA, Enrique Caturla. **A motivação em sala de aula: o que é, como se faz**. São Paulo: Loyola, 2004.

TOGNI, Ana Cecília. **O uso de jogos e desafios no ensino de lógica matemática.** [2007]. Disponível em <<http://ensino.univates.br/~actogni/documentos>>. Acesso em 12 maio 2007.

VASCONCELLOS, Celso dos S. **Construção do conhecimento.** São Paulo: Libertad, 1999.

VEIGA, Ilma P.A. (coord). **Repensando a didática.** Campinas: Papirus, 1992.

VIEIRA, Elaine. **Intervenção psicopedagógica na fase de representação mental em resolução de problemas matemáticos.** Tese (Doutorado em Psicologia) – Faculdade de Psicologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

WATANABE, Renate. Nossos alunos sabem pensar? **Revista do professor de Matemática.** São Paulo, n.62, p.12-17, jan./abr. 2007.

APÊNDICE A - Questionário 1 - 2006

Prezado (a) aluno (a):

Este questionário faz parte de um projeto de pesquisa que estou realizando no Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

A intenção é fazer algumas análises a respeito dos **desafios matemáticos** - atividades diferenciadas, que realizamos nas aulas de Matemática. Peço, assim, que você responda às perguntas com a maior seriedade possível.

Obrigada pela sua colaboração!

Professora Fernanda Moser / Junho de 2006.

1- Qual sua idade?

() 11-12 anos

() 13-14 anos

() 15-16 anos

2- Você acha que os desafios matemáticos são:

() Chatos.

() Como um exercício qualquer.

() Legais.

() Muito legais.

3- Quando trabalhamos com desafios, a aula se torna:

() Chata.

() Normal.

() Interessante.

4- Ao tentar resolver os desafios, você se sente:

() Desanimado.

() Indiferente.

() Motivado.

5- Ao constatar que é capaz de fazer o desafio, você se sente:

() Indiferente.

() Satisfeito.

() Vitorioso.

6- Se você tivesse que escolher um desafio, escolheria um:

() Fácil (só quero fazer e pronto).

() Médio.

() Difícil (vou me desafiar, será que consigo?).

7- Você prefere as aulas de Matemática:

() Sem desafios.

() Com desafios.

8- Você tem interesse em tentar “criar” um desafio matemático?

() Sim.

() Não.

APÊNDICE B - Questionário 2 - 2006

Prezado (a) aluno (a):

Este questionário faz parte de um projeto de pesquisa que estou realizando no Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

A intenção é fazer algumas análises a respeito dos **desafios matemáticos** - atividades diferenciadas, que realizamos nas aulas de Matemática. Peço, assim, que você assinale as respostas que estão mais de acordo com você, sendo muito sincero.

Obrigada pela sua colaboração!

Professora Fernanda Moser / Agosto de 2006.

1- Qual sua idade?

11-12 anos

13-14 anos

15-16 anos

2- O que você achou da tarefa “construir desafios”?

Chata.

Normal.

Legal.

Muito interessante.

3- Se você e seu colega **não realizaram** a tarefa sozinhos, que tipo de ajuda buscaram?

Livros.

Internet.

Pais.

Outros (_____).

4- Como você se sente sabendo da possibilidade de seu desafio ser utilizado pela Professora em outras turmas?

Ridículo!

Indiferente.

Motivado.

5- O fato de ter seu desafio utilizado pela Professora contribui para que você tenha mais interesse e motivação nas aulas de Matemática?

() Sim.

() Não.

APÊNDICE C - Questionário 1 - 2007

Prezado (a) aluno (a):

Este questionário faz parte de um projeto de pesquisa que estou realizando no Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

A intenção é fazer algumas análises a respeito dos **desafios matemáticos** - atividades diferenciadas, que realizamos nas aulas de Matemática. Peço, assim, que você responda às perguntas com a maior seriedade possível.

Obrigada pela sua colaboração!

Professora Fernanda Moser / Abril de 2007.

1- Qual sua idade?

() 9-10 anos

() 11-12 anos

() 13-14 anos

2- Você acha que os desafios matemáticos são:

() Chatos.

() Como um exercício qualquer.

() Legais.

() Muito legais.

3- Quando trabalhamos com desafios, a aula se torna:

() Chata.

() Normal.

() Interessante.

4- Ao tentar resolver os desafios, você se sente:

() Desanimado.

() Indiferente.

() Motivado.

5- Ao constatar que é capaz de fazer o desafio, você se sente:

() Indiferente.

() Satisfeito.

() Vitorioso.

6- Se você tivesse que escolher um desafio, escolheria um:

() Fácil (só quero fazer e pronto).

() Médio.

() Difícil (vou me desafiar, será que consigo?).

7- Você prefere as aulas de Matemática:

() Sem desafios.

() Com desafios.

8- Você tem interesse em tentar “criar” um desafio matemático?

() Sim.

() Não.

APÊNDICE D - Questionário 2 - 2007

Prezado (a) aluno (a):

Este questionário faz parte de um projeto de pesquisa que estou realizando no Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

A intenção é fazer algumas análises a respeito dos **desafios matemáticos** - atividades diferenciadas, que realizamos nas aulas de Matemática. Peço, assim, que você assinale as respostas que estão mais de acordo com você, sendo muito sincero.

Obrigada pela sua colaboração!

Professora Fernanda Moser / Agosto de 2007.

1- Qual sua idade?

9-10 anos 11-12 anos 13-14 anos

2- O que você achou da tarefa “construir desafios”?

Chata.
 Normal.
 Legal.
 Muito interessante.

3- Ao realizar a tarefa, você buscou algum tipo de ajuda?

Sim.
 Não.

4- Se você respondeu **não**, passe para a próxima questão. Se você respondeu **sim**, qual o tipo de ajuda que buscou?

Livros.
 Internet.
 Pais.
 Outros (_____).

5- Como você se sente sabendo da possibilidade de seu desafio ser aplicado em outras turmas (ou no blog)?

- Ridículo!
- Indiferente.
- Motivado.

6- O fato de ter seu desafio aplicado contribui para que você tenha mais interesse e motivação nas aulas de Matemática?

- Sim.
- Não.

7- Você tem acesso à Internet?

- Sim.
- Não.

8- Se você respondeu **sim**, quantas vezes por semana costuma acessar o blog Desafios Matemáticos?

- 1
- 2
- 3
- 4 ou mais

9- Outras pessoas de sua família, ou amigos, têm interesse em resolver os desafios do blog?

- Sim
- Não

10- Como esse é o último questionário da pesquisa que realizo, você tem algum comentário ou sugestão a fazer?

APÊNDICE E - Questionário com os pais – 2007

Prezados Pais ou responsável:

Este questionário faz parte de um projeto de pesquisa que estou realizando no Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. A intenção é fazer algumas análises a respeito dos **desafios matemáticos** - atividades diferenciadas, que realizamos nas aulas de Matemática. Gostaria, assim, de contar com a sua colaboração respondendo as perguntas abaixo.

Obrigada pela sua atenção e disponibilidade!

Professora Fernanda Moser / Outubro de 2007.

- 1- Seu filho (a) sempre demonstrou interesse em aprender Matemática (desde as séries iniciais)?
 Sim.
 Mais ou menos.
 Não.

- 2- Seu filho (a) comenta em casa as atividades de desafios matemáticos feitos em sala de aula?
 Sim.
 Às vezes.
 Não.

- 3- Houve maior interesse (motivação) de seu filho (a) pela disciplina de Matemática, este ano?
 Sim.
 Não percebi.
 Não.

- 4- No trabalho de criação de desafios matemáticos, seu filho (a) pediu alguma ajuda?
 Sim.
 Não.

5- Há algum comentário ou sugestão a respeito dos desafios matemáticos ou do blog?

ANEXO A - Alguns desafios criados pelos alunos – 2006

Como exemplos concretos dos resultados da metodologia descrita, temos aqui dois desafios criados pelos alunos, em 2006:

1- Em uma caixa há x bolas azuis, 8^2 bolas verdes, y bolas brancas e 50 bolas amarelas. Sabendo que o número de bolas azuis é o quádruplo de bolas verdes e as bolas brancas é o número de bolas azuis menos o número de bolas amarelas, quantas bolas há nessa caixa? (Alunos da 8ª série)

2- São três números inteiros consecutivos. Um deles é $\sqrt[10]{1024}$, o outro é um número neutro. Quais são estes três números? (Alunos da 8ª série)

ANEXO B - Alguns desafios criados pelos alunos – 2007

1- Paulo é dono de uma papelaria e quer distribuir 75 cartões de Natal entre seus três funcionários: Taís, Júlio e Luís. Se Paulo der a Júlio e a Luís o dobro de cartões que a Taís, quantos cartões cada um irá receber? (Alunos da 6ª série)

2- Observe a seqüência e complete os espaços:

0 – 2 – 4 – 7 – 21 – 25 – 100 - _____ - _____ - _____ - _____ (Alunos da 6ª série)

3- Marcos tirou 84 no primeiro bimestre, no segundo tirou 79 e no terceiro tirou 62 pontos (em uma determinada disciplina). Quanto ele deve tirar no quarto bimestre para ficar com 74 na média final? (Alunos da 6ª série)

4- Paulo quer sair para a balada mas antes precisa resolver o enigma, completando com os números que faltam. (Alunos da 6ª série)

		256	625		
	9			36	
2					7

5- No município de Cambé foram registrados 32 casos de dengue, mas lá só tem dois médicos para atender os pacientes e cada um deles só pode atender duas pessoas por dia. Quanto tempo irá demorar para os médicos atenderem os 32 pacientes? (Aluno da 5ª série)

ANEXO C - Algumas questões do PISA

As questões abaixo foram retiradas do site do INEP (BRASIL, [2006b?]). Algumas destas questões são bastante similares com os desafios realizados em sala de aula.

BATE-PAPO PELA INTERNET

Mark (de Sydney, na Austrália) e Hans (de Berlim, na Alemanha) comunicam-se com frequência por meio de uma “sala de bate-papo” da Internet. Eles precisam conectar-se à Internet, ao mesmo tempo, para poderem bater papo. Para determinar um horário apropriado para bater papo, Mark consultou uma tabela de fusos horários do mundo e encontrou o seguinte:

Greenwich – 24 h

Berlim – 1 h

Sydney – 10 h

Questão 1: Que horas são em Berlim quando são 19 horas em Sydney?

Resposta: 10 da manhã ou 10h.

Questão 2: Mark e Hans não podem bater papo das 9h às 16h30 de seus horários locais respectivos, porque eles devem ir para a escola. Além disso, não poderão bater papo entre 23h e 7h porque estarão dormindo. Qual seria um bom horário para Mark e Hans baterem papo?

Resposta: Qualquer horário ou intervalo de tempo que satisfaça a diferença de 9 horas e que esteja compreendido entre um dos seguintes intervalos:

Sydney: 16h30 – 18h00; Berlim: 7h30 – 9h.

OU

Sydney: 7h– 8h; Berlim: 22h– 23h.

• Sydney 17h, Berlim 8h.

PROVAS DE CIÊNCIAS

Questão 1: Na escola de Marli, o professor de ciências aplica provas que valem 100 pontos. Marli obteve uma média de 60 pontos nas primeiras quatro provas de ciências. Na quinta prova, ela conseguiu 80 pontos.

Qual é a média de Marli em ciências após as cinco provas?

Média: 64

OPÇÕES

Questão 1:

Em uma pizzaria, você pode pedir uma pizza básica com duas coberturas: queijo e tomate. Você pode igualmente compor sua própria pizza com as seguintes coberturas **extras**: azeitonas, presunto, cogumelos e salame. Rose quer pedir uma pizza com duas coberturas **extras** diferentes. A partir de quantas combinações diferentes Rose pode escolher?

Resposta: 6 combinações.

ANEXO D - Algumas questões da Prova Brasil (IDEB)

As questões abaixo foram retiradas do site do INEP (BRASIL, [2007b?]). Também percebe-se que esses não são simples exercícios de “decoreba”.

1- Em uma loja de informática, Paulo comprou: um computador no valor de 2 200 reais, uma impressora por 800 reais e três cartuchos que custam 90 reais cada um. Os objetos foram pagos em 5 vezes iguais. O valor de cada parcela, em reais, foi igual a

- (A) 414
- (B) 494
- (C) 600
- (D) 654

2- Um posto de combustível colocou um cartaz anunciando o preço da gasolina por 2,206 reais o litro. Isto significa que o posto vende a gasolina a 2 reais e

- (A) 0,206 centésimos de real.
- (B) 0,206 décimos de real.
- (C) 206 centésimos de real.
- (D) 206 milésimos de real.

3- Uma prefeitura aplicou R\$ 850 mil na construção de 3 creches e um parque infantil. O custo de cada creche foi de R\$ 250 mil. A expressão que representa o custo do parque, em mil reais, é

- (A) $x + 850 = 250$
- (B) $x - 850 = 750$
- (C) $850 = x + 250$
- (D) $850 = x + 750$

ANEXO E – Alguns desafios propostos aos alunos em 2006 e 2007

1- (Matemática - Fazendo a Diferença¹⁰ - 5ª série – p.75) Qual é a sexta letra da seqüência?

B D G L Q ____

2- (Problemas de Lógica¹¹ - p.3) Três casais vivem felizes numa cidade. Com base nas informações abaixo, tente descobrir o nome de cada marido, a profissão de cada um e o nome de suas respectivas esposas.

- O médico é casado com Maria;
- Paulo é advogado;
- Patrícia não é casada com Paulo;
- Carlos não é médico;
- há ainda o Luís, o engenheiro e a Lúcia.

3- (Matemática - Fazendo a Diferença - 8ª série – p.78) Um número positivo de dois algarismos é tal que, trocando-se de posição esses algarismos, obtém-se um número que o excede em 18. Qual é esse número, sabendo que o produto dos algarismos que o formam é igual a 15?

¹⁰ BONJORNO & AYRTON. Matemática – Fazendo a Diferença. São Paulo: FTD, 2006.

¹¹ Problemas de Lógica – Diversão e cultura para o seu lazer. Grupo animação. n.21.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M899u Moser, Fernanda

O Uso de desafios : motivação e criatividade nas aulas de matemática / Fernanda Moser. – Porto Alegre, 2008.
103 f. : il.

Diss. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS
Orientadora: Dra. Ruth Portanova

1. Aprendizagem – Dificuldades. 2. Motivação (Educação). 3. Criatividade (Educação). 4. Matemática – Ensino. I. Título.

CDD 370.118

Bibliotecária Responsável: Salete Maria Sartori, CRB 10/1363