



Novas possibilidades de ensino de matemática com avaliação integrada

Ademir Basso

Faculdade UNILAGOS e CEPACS

Brasil

ademir_basso@yahoo.com.br

Maria José Cáceres García

Universidade de Extremadura

Espanha

mjcaceres@unex.es

Lindemberg Sousa Massa Universidade

Estadual do Centro-Oeste

Brasil

lindmassa@gmail.com

Pilar Azcárate Goded

Universidade de Cádiz

Espanha

pilar@uca.es

Resumo

Neste trabalho se mostram os resultados de um projeto desenvolvido em um colégio da Região Sudoeste do Paraná, Brasil, o mesmo propunha um processo de ensino de Matemática diferenciado onde o processo avaliativo ocorria de forma integrada. Foram utilizados dois grupos de 1ª série de Ensino Médio, dessa forma, no grupo experimental, se utilizaram inúmeras estratégias para ensinar e a avaliação ocorreu integrada ao processo, utilizando-se de inúmeros instrumentos para recolher informações, já no grupo controle, o ensino e a avaliação ocorreram da forma tradicional. A análise dos resultados ocorreu qualitativamente e mostrou que quando o ensino de Matemática ocorre de maneira diferenciada os resultados se mostram melhores.

Palavras chave: ensino de matemática, novas estratégias, avaliação integrada.

Ensino e avaliação de Matemática

É uma realidade a ser enfrentada na maioria das escolas, uma grande parte dos professores ainda ensina Matemática, utilizando-se quase exclusivamente de forma expositiva, com predomínio de dados e conceitos, para que os alunos os aprendam baseando-se, de maneira geral, na recepção para poder ser capaz de reproduzi-los, de forma quase literal, em uma avaliação, geralmente um exame, habitualmente escrito, que se realiza ao final de cada período. A impressão que se tem é que, na prática, se continua esquecendo a realidade e interesse dos alunos de maneira que estes não descubrem a relação entre a Matemática e seu entorno cotidiano (Luckesi, 2005).

Por outro lado, atualmente se vive um tempo de grandes mudanças onde conhecimentos, ferramentas e formas de fazer e comunicar Matemática evoluem constantemente. A necessidade de estar preparado para usar a Matemática na vida diária e no trabalho nunca foi tão grande e continuará crescendo. Em um momento de mudanças como o atual, aqueles que entendem e utilizam a Matemática terão melhores oportunidades do que aqueles que não a utilizam (NCTM, 2000).

Dessa forma, a natureza das aulas de Matemática deverá modificar-se para transformar o papel tradicional do professor como transmissor de conhecimento e do aluno como agente passivo, para enfatizar uma aprendizagem matemática através da resolução de problemas, a comunicação e outras estratégias que impliquem na atividade do aluno. Em outras palavras, o objetivo é formar cidadãos que sejam matematicamente competentes na escola e em seu cotidiano (Chamoso & Cáceres, 2009; Harkness, D'Ambrosio, & Morrone, 2007; NCTM, 2000, Törner, Schoenfeld, & Reiss, 2007).

Neste universo, o principal objetivo do ensino de Matemática é colaborar para que os alunos desenvolvam competência matemática, que conheçam e façam Matemática e que sejam capazes de raciocinar logicamente no cotidiano onde estão inseridos e, portanto, intervir nele para melhorar suas vidas e a dos seus. Por isso, é necessário conhecer os alunos e mais, conhecer o que eles sabem e o que necessitam aprender já que o conhecimento deve ser construído a partir de suas experiências e seus conhecimentos prévios.

Para dar conta desse objetivo, o ensino de Matemática deve utilizar outras ferramentas além do quadro negro e o livro texto, ferramentas tais como a possibilidade de investigar e dar sentido a situações novas que permitam construir conhecimento, elaborar argumentos e estabelecer conjecturas que permitam o trabalho em grupos e onde o professor atue como mediador (Brasil, 2001).

Nesse sentido, os professores de Matemática devem trabalhar para que os alunos saibam muita Matemática, mas, além disso, que aprendam inúmeros conceitos concretos, o objetivo deve ser a formação integral do indivíduo. Devem-se formar pessoas que sejam capazes de afrontar problemas, que superem as dificuldades e que reconheçam os erros que cometem, de maneira geral, em muitas ocasiões se aprende mais dos erros que dos acertos. Definitivamente, o trabalho do professor de Matemática consiste em preparar os alunos nas aulas de hoje para viver e trabalhar em um mundo de amanhã (Chamoso & Rawson, 2003).

Neste contexto, tanto em Matemática, como em qualquer outra disciplina, a avaliação é uma das partes mais importantes do processo de ensino e aprendizagem e, geralmente, determina as demais ações de tal processo. Nesse sentido, muitos docentes já consideram que a chave da mudança no processo de ensino e aprendizagem é a evolução da concepção da avaliação porque

não parece possível um progresso na maneira de ensinar se não houver uma profunda mudança na ideia e desenvolvimento da avaliação (Boud, 2000).

Mesmo sabendo que a avaliação é um processo humano, é consenso que foi na escola que a avaliação encontrou seu espaço mais fecundo como instrumento de comprovação de êxito dos objetivos de aprendizagem pelo aluno, associada a uma ideia de controle e sanção da aprendizagem, de busca de seus erros e de outorgar o nível de aprendizagem, na maioria dos casos, para classificar. Os instrumentos habitualmente utilizados foram as provas ou exames realizados de forma separada do processo de ensino e aprendizagem e geralmente sem consulta e reunindo todo o conteúdo estudado.

No entanto, atualmente se considera a avaliação como uma ferramenta que se pode utilizar para ajudar aos alunos para que alcancem suas metas, apoie sua aprendizagem e ministre informação sobre o processo de ensino e aprendizagem tanto aos alunos quanto aos professores. Ou seja, se entende que a avaliação deve ocupar um lugar de destaque como regulador dos processos de ensino e aprendizagem, e não servir unicamente como elemento de controle dos resultados dos alunos (Azcárate, 2006).

Neste contexto, na Educação Matemática, a avaliação atual se apresenta como um processo de reflexão sobre o funcionamento de um indivíduo ou de um grupo de indivíduos, no desenvolvimento e aplicação do conhecimento matemático, orientada a formação matemática de forma contínua tanto do indivíduo como do grupo. Desde esta perspectiva, ela é entendida como um elemento fundamental dentro do currículo que deve, portanto, ir integrada à instrução (Webb, 1992).

A avaliação em Matemática deve delimitar, obter e facilitar informação para a tomada de decisões para a melhora e reorientação do processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Para conseguir essa melhora se deve considerar a atuação do aluno em uma variedade de contextos tanto na aquisição do conhecimento da Matemática como da disposição perante a Matemática. Dessa forma, a avaliação implica uma situação, respostas a essa situação, análise dessas respostas, interpretação dos resultados e interpretação de todo o processo (Bell, Burkhardt, & Swan, 1992; Hadji, 2001; Rico, 1997).

A avaliação da aprendizagem dos alunos possui estreita relação com a avaliação da prática de ensino que os professores levam a cabo em sala de aula, por isso, é importante recordar que a avaliação do aproveitamento escolar em Matemática ou em qualquer disciplina, deverá incidir sobre o desempenho do aluno em diferentes situações de aprendizagem, sendo vedada a avaliação em que os alunos são submetidos a uma só oportunidade de avaliação, em outras palavras, ela deve utilizar técnicas e instrumentos diversificados para alunos que são, em essência diferentes (Chamoso & Cáceres, 2009; Paraná, 1999; Ross, McDougall, & Hogaboam-Gray, 2003).

Portanto, essa mudança pressupõe passar de um modelo de ensino a um de aprendizagem, de um modelo de aulas magistrais a um de diversificação de atividades, de um modelo de avaliação somativa e de controle, a um de avaliação formativa e de ajuda. O objetivo, neste modelo, consiste em analisar, descrever, explicar e compreender o ensino e a aprendizagem desde uma perspectiva conceitual em que a aprendizagem se concebe como um processo onde o aluno constrói o conhecimento e o ensino como uma mediação do professor nesse processo, de maneira que o objetivo final é conseguir que o aluno aprenda Matemática.

Um enfoque de ensino diferenciado

No colégio ao qual se destinou este projeto, aplicação e a pesquisa que hora se apresenta, o ensino e a avaliação em Matemática, como se supõe, não era a ideal, para exemplificar, no último período letivo antes da aplicação deste, as taxas de reprovação foram bastante significativas, consideradas altas em comparação com outros colégios da região e até quando comparadas com as taxas estaduais. É claro que essa realidade não é exclusiva da disciplina de Matemática, mas a mesma possui um peso grande nessa taxa de retenção.

Diante desta realidade, se planejou e se executou uma experiência de ensino diferenciada, onde o processo avaliativo estava integrado ao processo de ensino, ou seja, que as avaliações ocorressem ao mesmo tempo que o ensino e a aprendizagem. Tendo a problemática instalada, se propôs desenvolver um processo de ensino e aprendizagem de Matemática com um novo enfoque, utilizando-se de outras estratégias que não somente a tradicional, um ensino onde a avaliação deveriam ocorrer de forma integrada, analisando as possíveis diferenças nos resultados.

A partir desta ideia, se propôs: possibilitar aos alunos um ensino de Matemática com características diferenciadas; oportunizar aos alunos uma avaliação integrada ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática e por fim, observar as diferenças nos resultados da aprendizagem matemática, em dois grupos, após a implementação da experiência de ensino.

A realidade a ser enfrentado era o número de reprovações em Matemática na 1ª série do Ensino Médio deste colégio, as reprovações nesta série se mostravam maiores que os reprovados em outras turmas do mesmo colégio. É importante recordar que o grande número de reprovações, no ano anterior, era uma realidade das turmas de 1º ano de Ensino Médio, bem como a de outras turmas. Uma das hipóteses é, possivelmente, a questão da avaliação e o ensino não se dar de forma concomitante, ou seja, em algumas semanas se ensinava os conhecimentos/conteúdos enquanto que a avaliação ocorria, de maneira geral, ao final de um certo período.

Por essa razão, a ideia desta intervenção foi trabalhar com dois grupos de 1ª série do Ensino Médio durante parte do 1º trimestre de 2013, o grupo controle, com 33 alunos e o grupo experimental, com 27 alunos. Os conhecimentos trabalhados foram os pertinentes aos Conjuntos Numéricos, conteúdos tais como: formas de representar um conjunto, a questão da pertinência, tipos de conjuntos, operações com conjuntos e os conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais, irracionais e reais).

É importante recordar que o mesmo professor trabalhou com os dois grupos, que os conteúdos trabalhados foram os mesmos, no entanto a metodologia de ensino utilizada foi diferenciada, assim como os instrumentos avaliativos. Dessa forma, no grupo controle, o ensino se baseou na forma tradicional, ou seja, o ensino centralizado no professor e as avaliações, também de cunho tradicional, realizadas ao final de um período e ao final do conteúdo, sendo utilizada a prova escrita e sem consulta. Todas as avaliações tinham o peso de 10,0 pontos.

Já no grupo experimental, o professor trabalhou como orientador do processo, buscando fazer com que os alunos trabalhassem em grupo, buscassem no livro texto, na internet, em revistas, em figuras de outras fontes, respostas para as questões levantadas por ele. A intenção foi motivar os alunos para que fossem em busca do conhecimento proposto, foi fazer com que os alunos fossem instigados a buscar a solução dos desafios que o professor propôs. A avaliação,

por sua vez, estava integrada ao processo de ensino e utilizou-se de inúmeros instrumentos para recolher informações. Apesar dos instrumentos serem diferenciados, todas as avaliações realizadas no grupo experimental, tinham o mesmo poso, ou seja, para cada atividade, as qualificações eram de 0,0 a 10,0 pontos.

O início da experiência se deu a partir da pergunta “como surgiram os números?”, dessa maneira o professor aplicou uma avaliação diagnóstica, aos alunos do grupo experimental, para descobrir o que eles sabiam ou recordavam a respeito dos números. Uma avaliação na forma de um questionário que continha perguntas tais como: Como surgiram os números? Quais são as provas que temos hoje do surgimento dos números? Para que eram usados os primeiros números? Onde, em que material, os primeiros números eram “escritos”? Como os povos mais antigos faziam para contar? Quando foi que o primeiro número “pisou” na face da terra? Após recolher as avaliações e fazer a correção, o professor discutiu em sala com os alunos as respostas dadas, em forma de plenária, o que caracterizou mais uma avaliação, a oral. Como as questões eram abertas, houve respostas das mais variadas, por isso todas foram consideradas durante a discussão, mesmo destoando umas das outras.

Após a plenária, noutra aula, intencionando mostrar a Matemática no cotidiano, o professor mostrou a seus alunos a charge da sequência:



Figura 1. Charge de Matemática e cotidiano¹.

A mesma trazia uma conversa entre alunos em um contexto que ficava evidente a Matemática no cotidiano. Quando todos puderam observar a charge e discutir um pouco a respeito, o professor convidou os alunos a produzirem um texto a respeito da importância dos números. Para a construção deste texto, os alunos deveriam escolher um número que lhes agradasse, descrever o porquê da preferência e, por fim, ressaltar a importância dos números.

De posse dos textos, o professor os corrigiu, deu dicas de como melhorar os textos e oportunizou aos alunos que rescrevem seus textos e, em um segundo momento, tiveram a oportunidade de apresentar seus textos na forma de um desenho, ao fazerem deveriam esclarecer aos colegas e ao professor os motivos da escolha daquele número em específico.

¹ Jornal Hoje Centro Sul Paraná – Irati. 03 de outubro de 2012, p. 10.

Seguido da apresentação dos textos com seus respectivos desenhos, os alunos foram convidados pelo professor a realizar uma pesquisa, utilizando os recursos que lhes parecessem melhores, para descobrir como surgiram os números. A pesquisa deveria ir além, deveriam fazer uma busca sobre os principais sistemas numéricos inventados pelo homem durante os tempos. Esta pesquisa deveria ser entregue na próxima aula, por isso, os alunos puderam realizá-la em casa ou mesmo na biblioteca do colégio no turno contrário ao deles. Esta pesquisa, em sua forma escrita foi recolhida na aula posterior e corrigida pelo professor. Enquanto o professor procedia a correção, os alunos se prepararam de maneira conveniente para apresentar a pesquisa, uns preparavam somente o discurso, preparando-se em sala de aula, outros produziram cartazes, foram à sala de arte, outros construíram slides, estes foram ao laboratório de informática.

Quando as apresentações foram finalizadas, o professor convidou os alunos a ler o texto sobre o ancestral dos números, material produzido pelo professor para este fim. Este texto contou um pouco da história dos números e dos principais sistemas numéricos conhecidos, na verdade, esse texto complementou a pesquisa realizada pelos alunos. Após a leitura individual do texto, os alunos foram convidados a criarem algumas questões, uma a respeito da origem dos números e uma questão referente a cada sistema numérico apresentado no texto lido. As questões deveriam versar sobre os conhecimentos aprendidos, o objetivo era que seus colegas respondessem tais questões com o conhecimento relativo ao texto lido.

O próximo passo foi o recolhimento das questões criadas pelos alunos. Após recolhidas, foram selecionadas e as mesmas foram usadas para compor uma avaliação escrita que foi realizada em duas fases, o chamado teste em duas fases. Nesta avaliação, os alunos realizaram uma avaliação em sala de aula sem consulta e, ao terminar receberam a mesma avaliação, só que agora a realizaram com consulta. Foram utilizadas duas aulas para realizarem as duas avaliações, o objetivo desta forma de avaliar é dar duas oportunidades ao aluno, uma para mostrar o que estudou sobre os conhecimentos abordados e a segunda fase foi para que complementasse tais conhecimentos. Ao final da correção das duas avaliações, o professor fez uma média aritmética entre as duas notas, compondo apenas uma menção numérica.

Como próximo passo, o professor convidou os alunos para assistirem ao documentário “A História do Número Um”², o mesmo conta, de uma maneira bastante divertida, a história dos números. Enquanto assistiam, os alunos deveriam responder a um questionário que abordava questões a respeito desta magnífica história. Ao final do documentário, deu-se mais um tempo para terminarem de responder e se recolheu para correção. Após a correção e em uma aula posterior, em forma de plenária, o professor discutiu com os alunos as respostas levantadas, deixando-os opinar e defender suas colocações, caracterizando mais uma avaliação oral.

Na sequência, os alunos foram convidados a lerem o texto sobre os conjuntos numéricos, sendo o primeiro deles sobre o conjunto dos números naturais. Após a leitura, os alunos deveriam sair no pátio da escola e buscarem na realidade, objetos ou situações que pudessem ser representados pelos números naturais. Após o passeio pelo pátio, os alunos já em sala de aula, descreveram, em forma de um bilhete, alguns exemplos de objetos e/ou situações que poderiam ser representados pelos números naturais, seguido de uma justificativa.

Vencido esta etapa, os alunos leram o texto que mostra o que são, como se comportam e quais as principais características dos números inteiros. Após a leitura, os alunos foram

² Documentário do Canal *The History Channel*.

convidados a inventar uma pequena história, onde na realidade contada deveriam aparecer situações que podem ser representados pelo conjunto dos números inteiros.

Nesse ponto da experiência, a leitura já estava mais frequente. Dessa forma, os alunos leram o texto sobre os números racionais e foram orientados pelo professor para que ao final construíssem um desenho. Esse desenho, acompanhado de um justificativa, deveria mostrar um objeto ou evento que pudesse ser representado pelo conjunto dos números racionais.

As leituras seguiram com o conjunto dos números irracionais. Após a leitura, o professor reúne alguns voluntários para fazer as experiências do π com objetos redondos e a experiência da beleza, usando o número de ouro para isso. Ao terminarem as experiências, os alunos, orientados pelo professor, formaram grupos e escolheram figuras em revistas, jornais ou outros e montaram uma colagem com figuras que representavam de alguma forma o conjunto dos números irracionais, ao lado da figura uma breve explicação da relação.

Na sequência, o texto apresentado aos alunos foi sobre a teoria dos conjuntos. Após a leitura, os alunos deveriam, de forma rápida, em um pedaço de papel, dar um exemplo de conjunto, citando elementos que pertencem a esse conjunto e elementos que não pertencem a este conjunto, conforme suas características.

O texto que se seguiu foi a respeito da representação de um conjunto. Após esta etapa vencida, o professor pediu aos alunos que se organizassem em duplas e os conduziu à biblioteca. Lá eles deveriam pesquisar em livros os conceitos, a forma de representar e exemplos de conjunto vazio; conjunto unitário; conjunto finito; conjunto infinito; subconjunto; igualdade de conjuntos e conjunto universo. Este trabalho deveria ser organizado e redigido para entregar ao professor.

A pesquisa foi realizada e entregue ao professor, mas mesmo assim, os alunos deveriam apresentá-la. Como havia inúmeros conteúdos na pesquisa realizada, foi organizado um sorteio. O sorteio definiria qual dupla apresentaria um determinado conteúdo e também qual o componente da dupla faria a exposição da pesquisa. Ao final de cada apresentação, o professor fazia comentários para complementar e para sanar dúvidas que apareciam.

Quando as apresentações da pesquisa terminaram, os alunos foram convidados a ler o texto a respeito das operações entre conjuntos, inicialmente com a união de conjuntos. O professor explicou a eles como se representava a união de conjuntos na forma de diagrama. Na sequência os alunos foram convidados a criarem um exemplo onde figuravam dois conjuntos, os mesmos deveriam ser mostrados sob a forma tabular, de diagrama e de propriedade, por fim, eles deveriam representar, sob a forma tabular, a união entre estes dois conjuntos criados.

Da mesma forma ocorreu com o texto da interseção de conjuntos. Como avaliação, os alunos deveriam criar uma situação real, nela deveriam aparecer dois conjuntos, assim como foi na união de conjuntos, os mesmos deveriam ser representados sob a forma tabular, de diagrama e de propriedade. Ainda na avaliação, em seu final, eles deveriam mostrar, na forma de diagrama, esta situação onde estes dois conjuntos possuem intersecção.

O mesmo procedimento foi adotado para o conjunto diferença e para o conjunto complementar, sendo que o professor mostrou a relação do conjunto diferença com o conjunto complementar. Para avaliar, o professor incentivou seus alunos a criarem dois conjuntos C e D, por exemplo, os alunos deveriam mostrar os mesmos na forma tabular, diagrama e propriedade.

Ao final, eles deveriam mostrar, sob a forma de propriedade, o conjunto diferença C–D e D–C. Ao final, os alunos explicavam a questão do conjunto complementar no exemplo dado por eles.

Para finalizar esta experiência, o professor elaborou uma avaliação final, chamada de *Gran Finale*, a mesma continha todo o conhecimento estudado até então e foi realizada em sala de aula com a duração de duas aulas. As questões que figuraram nesta avaliação final se assemelhavam às questões das inúmeras avaliações que foram realizadas durante todo o projeto. As questões eram teóricas, que recordavam os conceitos estudados, questões onde os alunos deveriam responder comparando com elementos do cotidiano, em outras deveriam desenhar, dar exemplos, enfim uma réplica, em tamanho maior das pequenas avaliações realizadas durante a aplicação do projeto.

As informações a respeito do progresso dos alunos foram recolhidas durante todo o processo, pois a cada avaliação realizada, se tinha as menções de seus conhecimentos e ao final de cada avaliação o professor efetuava o *feedback*, ou seja, as mesmas eram discutidas com o grupo que aproveitava para sanar suas dúvidas. A avaliação final foi apenas mais uma delas e tinha o mesmo peso que as demais, participando, portanto, da média final.

O processo descrito até aqui foi efetivado na turma experimental, enquanto isso, na turma controle, o ensino e a avaliação foram trabalhados na forma tradicional, ou seja, os conhecimentos eram trabalhados no quadro negro, com o apoio do livro texto, o professor trabalhava exemplos, os alunos repetiam e a avaliação, por sua vez, ocorria semanalmente na forma de testes escritos sem consulta. Neste grupo, também foi efetuada uma avaliação final, com todos os conhecimentos estudados no período, essa também de cunho tradicional, um teste sem consulta. Ao final foi efetuada uma média utilizando todas as avaliações realizadas.

Ao terminar a experiência, foram recolhidos todos os dados que se mostram nas figuras 2 e 3. De maneira que a qualificação média do grupo controle foi 6,58 enquanto que a do grupo experimental foi 9,36. É importante destacar que comparar números pode não indicar quais alunos aprenderam mais, mas, neste caso, mostrou uma diferença notável em valores numéricos, nos resultados.

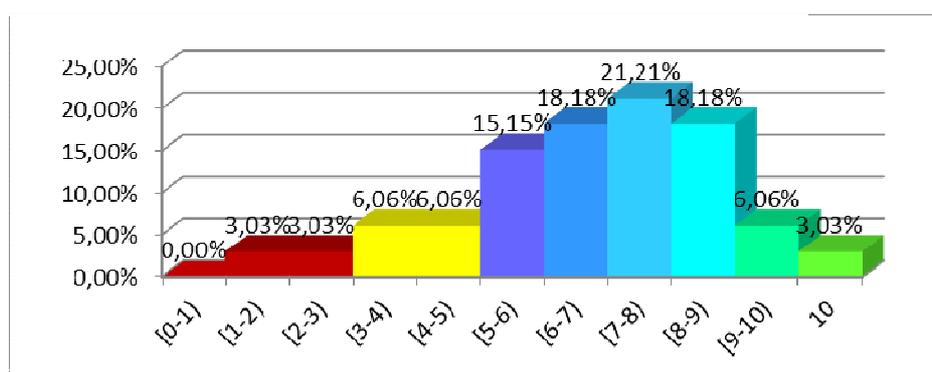


Figura 2. Frequência absoluta das qualificações médias obtidas pelos alunos do grupo controle.

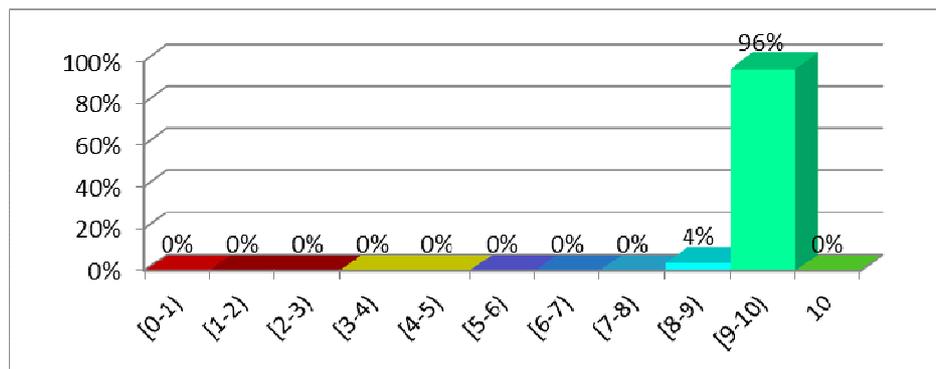


Figura 3. Frequência absoluta das qualificações obtidas pelos alunos do grupo experimental.

A diferença entre as notas dos alunos do grupo experimental e do grupo controle é visível, aqui se mostra notas maiores, notas menos e uma média em cada grupo. Nesse contexto, no grupo controle, que realizaram nove avaliações durante o projeto, onde o ensino e a avaliação de Matemática tinham características tradicionais, um aluno obteve média final de 10,0, no entanto houve aluno com média de 1,50, outro com 2,90, um colega com 3,30, outro com 4,5, outro com 5,30 e outras notas abaixo da média mínima que é 6,00. Ao finalizar este projeto, a média final do grupo controle foi de 6,58.

Já no grupo experimental, ocorreram 21 momentos avaliativos ou avaliações durante o projeto. A maior média final ficou em 9,90 e a menor média final ficou em 8,80, esta média foi a única abaixo dos 9,00, a maioria das médias finais do grupo experimental ficou entre 9,00 e 10,0. A média final do grupo experimental ficou em 9,36. Como facilmente observado, a diferença entre os valores numéricos das médias dos dois grupos, foi bastante significativa.

É importante lembrar que os conteúdos/conhecimentos trabalhados nos dois grupos foram os mesmos, portanto, os dois grupos foram avaliados pelos mesmos conteúdos, mas, como amplamente discutido neste trabalho, o processo de ensino e avaliação foi diferenciado. A avaliação final ou a *Gran Finale* foi realizada com os dois grupos, com os mesmos conteúdos, a diferença foi nas questões, no grupo controle, questões com viés tradicional e no grupo experimental com questões com viés diferenciado. A diferença observada quando ocorria as discussões ficou visível, pois os alunos do grupo experimental, perguntavam mais, respondiam com mais facilidade, mostrando que criaram o hábito de participar da aula.

Considerações finais

Recordando o objetivo geral deste projeto que foi desenvolver um processo de ensino e aprendizagem de Matemática onde o ensino e a avaliação deveriam ocorrer de forma integrada, a experiência mostrou que é possível ensinar Matemática e ao mesmo tempo avaliar, são duas partes de um mesmo processo que podem ocorrer de forma conjunta, ou seja, que o ensino e a avaliação podem se dar concomitantemente.

Ainda em se tratando dos objetivos do projeto, um deles era efetuar uma comparação nos resultados dos grupos experimental e de controle, dessa forma, observando os resultados, pode-se afirmar que é necessária uma mudança na maneira de ensinar e avaliar em Matemática, já que,

nesta experiência de ensino, com o grupo experimental, os resultados foram significativamente melhores do que aqueles observados no grupo controle. Os alunos, nesta experiência, foram bastante receptivos quanto a esta forma de trabalhar, mostrando que é possível ensinar e avaliar de uma maneira integrada.

Como uma espécie de conclusão preliminar fica a ideia de que sejam utilizados diferentes recursos e estratégias para ensinar Matemática, estratégias diferentes daquela usualmente trabalhada, chamada de tradicional. A conclusão é preliminar, pois em um processo que sempre pode ser melhorado é difícil concluir algo em definitivo.

É possível também concluir que, assim como foi trabalhado neste projeto, é possível utilizar outros instrumentos avaliativos, que não somente os testes, para recolher informações a respeito da aprendizagem do aluno e do andamento do processo de ensino aprendizagem de Matemática. Trabalhando dessa forma, se pode evitar que a disciplina de Matemática continue sendo aquela que mais retém alunos, aquela que é odiada e muitas vezes não compreendida por uma grande parcela dos alunos.

Como limitações deste trabalho estão as questões de realizar uma experiência com dois grupos distintos, com metodologias diferenciadas e com o mesmo professor, mesmo sendo essa a intenção, pois a comparação foi realizada sobre as diferenças nos resultados advindos de estratégias de ensino de Matemática diferenciados e da utilização de instrumentos avaliativos os mais diversos.

Quanto às perspectivas de futuro, seria interessante verificar o que ocorre com resultados de uma avaliação para recordar os conhecimentos/conteúdos trabalhados, ou seja, realizar a mesma prova, com os dois grupos, do tema estudado, passado algum tempo, um mês, por exemplo e comparar novamente os resultados obtidos.

Referências e bibliografia

- Azcárate, P. (2006). Propuestas alternativas de evaluación en el aula de matemáticas. En J. M. Chamoso (Ed.), *Enfoques actuales en la didáctica de las Matemáticas* (pp. 187-219). Madrid: MEC, Colección Aulas de Verano.
- Bell, A., Burkhardt, H., & Swan, M. (1992): Balanced Assessment of Mathematical Performance. En R. Lesh, & S. J. Lamon (Eds.), *Assessment of Authentic Performance in School Mathematics* (pp. 119- 144). Washington D.C.: American Association for the Advancement of Science.
- Boud, D. (2000). *Understanding learning at work*. Londres: Routledge.
- Brasil. (2001). Parâmetros Curriculares Nacionais-Ensino Fundamental. *Matemática*. Brasília: MEC/SEF.
- Chamoso, J. M., & Rawson, W. (2003). *Matemáticas en una tarde de paseo*. Colección Diálogos de Matemáticas. Madrid: Nivola.
- Chamoso, J. M., & Cáceres, M.J. (2009). Analysis of the reflections of student-teachers of Mathematics when working with learning portfolios in Spanish university classrooms. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 198-206.
- Hadji, C. (2001). *Avaliação Formativa*. Portugal: Porto Editora.
- Harkness, S.S., D'Ambrosio, B., & Morrone, A. (2007). Preservice Elementary Teachers' Voices Describe how their Teacher Motivated Them to do Mathematics. *Educational Studies in*

Mathematics, 65(2), 235-254.

Hoje Centro Sul (2012). Paraná: *Jornal de Irati*, 03 de outubro de 2012, p. 10.

Luckesi, C. C. (2005). Formalidade e criatividade na prática pedagógica. *ABC Educativo*, 6(48), 28-30.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.

Paraná (1999). *Deliberação N.º 007/99* de 9 abril de 1999. Conselho Estadual de Educação. Ensinos Fundamental e Médio.

Rico, L. (1997). Cuestiones abiertas sobre evaluación en Matemáticas. *Uno*, 11, 7-23.

Ross, J.A., McDougall, D., & Hogaboam-Gray, A. (2003). A Survey Measuring Elementary Teachers' Implementation of Standards-Based Mathematics Teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(4), 344-363.

The History Channel (2012). *A história do número um*. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=3rijdn6L9sQ>. Acesso em 19 de novembro de 2012.

Törner, G, Schoenfeld, A.H., & Reiss, K.M. (2007). Problem solving around the world: summing up the state of the art. *ZDM Mathematics Education*, 39(5), 353-563.

Webb, N. L. (1992). Assessment of Students' Knowledge of Mathematics: Steps toward a Theory. En D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 661- 683). New York: MacMillan.