



O Processo da Avaliação no Ensino e na Aprendizagem de Matemática

The Process of Assessment in Teaching and Learning of Mathematics

Maria Helena de Assis Mondoni¹

Celi Espasandin Lopes²

Resumo

Este artigo decorre de uma pesquisa de intervenção com análise qualitativa, desenvolvida com alunos de duas 7^a séries do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública estadual, localizada na cidade de Mauá, em São Paulo. O objetivo deste estudo foi discutir como a diversidade de instrumentos de avaliação pode contribuir para uma formação matemática significativa. Analisou-se um processo de avaliação realizado em diferentes etapas de interação: informal e formal. Tanto as atividades informais de avaliação quanto as formais estiveram, nesta pesquisa, atreladas ao processo de ensino e aprendizagem matemática, numa perspectiva de avaliação formativa. Através de uma análise interpretativa dos dados, construíram-se estudos de caso, nos quais se evidencia um melhor desempenho dos alunos no que respeita aos conhecimentos matemáticos estudados, comprovando a importância da diversidade de instrumentos de avaliação formal e informal no processo avaliativo da aprendizagem matemática.

Palavras-chave: Avaliação. Educação Matemática. Ensino Fundamental.

Abstract

This paper reports on a study using qualitative analysis of an intervention, developed

¹ Mestre pelo Programa de Mestrado Profissionalizante de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL/SP. Endereço para correspondência Rua Florianópolis, 156 - Jardim Mirante - Ribeirão Pires - São Paulo – SP – CEP 09425-220 E-mail: lenamondoni@uol.com.br.

² Professora Titular no Programa de Mestrado Profissionalizante no Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL/SP. Av. Gessy Lever, 915 – casa 383 – Valinhos – São Paulo – SP – CEP 13272-000. E-mail: celilopes@uol.com.br.

with students from a public middle school, located in Maua, Sao Paulo. The objective was to discuss how the diversity of assessment tools can contribute to significant mathematical learning. Both formal and informal components of the evaluation process were analyzed. All assessments studied in this work were embedded in the process of teaching and learning mathematics, and were used as formative assessments. Through an interpretative analysis of all the data, case studies were developed, showing evidence of improved performance of the students with respect to the mathematical understanding of the topics studied. It also shows the importance of using a collection of diverse assessment tools in formal and informal evaluations of the learning of mathematics.

Keywords: Assessment. Mathematics Education. Middle School.

Introdução

Os processos de avaliação externos à escola têm apresentado resultados que demonstram as dificuldades de alunos brasileiros em apropriar-se de conhecimentos essenciais ao exercício de uma cidadania crítica. Ao mesmo tempo, no âmbito escolar, professores e alunos têm estado imersos em um processo avaliativo quase automático: os professores precisam aplicar as atividades de avaliação e os alunos respondem ao processo avaliativo, entendendo-o como representativo do resultado de seu sucesso ou insucesso escolar.

Tal contexto nos remete a Hadji, que questiona: “no espaço escolar, não deveria a atividade de avaliação ser construída, antes de tudo, como uma prática pedagógica a serviço das aprendizagens?” (HADJI, 2001, p. 9). Esta reflexão proposta pelo autor faz considerar a importância de buscar novas formas de avaliar. Na verdade, os professores têm estado, há muito tempo, presos a um modelo único de avaliação — a prova —, que apenas evidencia o que os alunos não sabem ou, muitas vezes, o que simplesmente memorizaram.

Assim, esta pesquisa, de natureza qualitativa e interpretativa sobre documentos avaliativos produzidos pelos alunos, teve o objetivo de discutir e analisar como a diversidade de instrumentos de avaliação pode promover uma formação matemática significativa. Analisou-se ainda, como alguns instrumentos de avaliação podem contribuir para o processo de aprendizagem e para o desenvolvimento dos alunos. O processo de análise centrou-se nas

informações construídas a partir dos registros escritos dos alunos. A partir desse objetivo, elaborou-se a questão de investigação: Como diferentes instrumentos de avaliação podem (re)significar o processo de aprendizagem matemática? Para respondê-la, buscou-se a construção e a aplicação de diversos instrumentos de avaliação, considerando o contexto de duas turmas de 7ª série de uma escola estadual na cidade de Mauá em São Paulo.

Os estudos de caso foram construídos a partir de duas turmas das 7ª séries, considerando-se que estas turmas apresentavam, desde o início do ano letivo, um baixo rendimento na disciplina de Matemática, evidenciado pelos resultados das avaliações realizadas durante o primeiro semestre. Esta pesquisa de intervenção com natureza qualitativa e interpretativa esteve favorecida pelo fato de ser a professora também a pesquisadora — uma mesma pessoa numa conjugação de papéis. Cada instrumento de avaliação utilizado era analisado imediatamente, remetendo a uma reflexão da própria prática docente, o que permitia, nas aulas, manter, redirecionar e até mesmo retomar conteúdos que não tinham sido aprendidos, de acordo com o que evidenciava o instrumento de avaliação utilizado.

Uma intervenção centrada na avaliação

Este trabalho de análise e discussão sobre os documentos de avaliação teve como conteúdo matemático a “proporcionalidade”, a temática prevista pelo planejamento da escola onde a pesquisa se realizou. O estudo da proporcionalidade permite inúmeras conexões com a vida cotidiana, o que possibilitou um estreitamento de diálogo entre a professora pesquisadora e os alunos, que se envolveram muito com as propostas de trabalho, focalizando os conceitos de porcentagem, regra de três e juros.

O interesse pela temática em estudo gerou um ambiente propício à aprendizagem, possibilitando à professora pesquisadora uma releitura de sua prática docente iniciada em 1978 na rede estadual de ensino no estado de São Paulo. A realização desta pesquisa alterou a concepção de educação desta educadora, que hoje percebe a educação como um processo dinâmico, no qual a interação entre professor e alunos e entre alunos e alunos é

fundamental para a construção coletiva do conhecimento, por favorecer uma efetiva aprendizagem matemática.

O contexto escolar atual, de maneira geral, tem tido dificuldades em envolver os alunos em atividades escolares que privilegiem a aquisição de conhecimento. Perrenoud (1999) alerta sobre as ações docentes, lembrando que nem todos os alunos estão predispostos a aprender e que a intervenção do professor é fundamental para envolvê-los no processo de ensino e aprendizagem através da avaliação formativa.

Com efeito, estão os professores em busca de novas formas de avaliar, que possam gerar maior envolvimento dos alunos, de tal forma que estes participem mais ativamente das aulas, pois, de acordo com Luckesi (1998, p. 43), “para não ser autoritária e conservadora, a avaliação tem como uma das tarefas, de ser diagnóstica, ou seja, deverá ser o instrumento dialético do avanço, sendo instrumento de identificação de novos rumos”. Foi nessa perspectiva que esta pesquisa assumiu o pressuposto da avaliação formativa, privilegiando a aprendizagem.

Diante dessas considerações, elaboraram-se atividades avaliativas a serem desenvolvidas com os alunos e utilizaram-se dois tipos de avaliação: formal e informal. Este procedimento é sugerido por Villas Boas (2004), que afirma:

Tanto a avaliação formal quanto a informal são importantes, devendo ser empregadas no momento certo e de maneira adequada. Precisamos avançar nosso entendimento sobre cada uma delas, a forma de desenvolvê-las, assim como precisamos saber articular os resultados obtidos por ambas. A relevância da utilização das duas está no fato de que o aluno demonstra sua aprendizagem em forma de diversas linguagens: escrita, oral, gráfica, estética e corporal etc. A avaliação formal é insuficiente para abranger todos os estilos de aprendizagem. A informal pode complementá-la (VILLAS BOAS, 2004, p. 29).

Em princípio, apresentaram-se os diferentes tipos de instrumentos de avaliação que seriam utilizados dentro de cada tipo de avaliação: a avaliação informal compreenderia auto-avaliação, caderno piloto, carta, observação,

participação, portfólio, relatório, *blog*; e a avaliação formal seria composta de atividades agendadas, com conteúdo claramente proposto e definido, com objetivos e critérios de avaliação específicos. Os instrumentos de avaliação informal visavam que os alunos tivessem vários momentos para relatar suas próprias aprendizagens e para revelar como se desempenhavam nas aulas de Matemática.

Com o objetivo de garantir o registro diário de todas as aulas, cada classe organizou um **caderno piloto**, cuja implantação ocorreu de forma bem democrática, pois não havia obrigatoriedade da parte do aluno em registrar a aula no caderno piloto: a cada dia, aquele que estivesse disposto a participar, a colaborar, fazia ali seu registro e, no final, através de um pequeno relatório, dava o seu parecer sobre a aula, descrevendo como se sentia em relação à Matemática e relatando suas facilidades e dificuldades. Buscava-se, no dia seguinte, um novo redator.

Ao final de cada semana, era solicitado aos alunos que escrevessem uma **carta** para alguma pessoa querida, com a qual tivessem liberdade para contar sobre o que haviam estudado naquela semana; para relatar o que não haviam entendido; e para expor de que maneira imaginavam estar superando as dificuldades encontradas. A entrega deveria sempre ocorrer na aula seguinte, em que as cartas eram lidas e analisadas pela professora pesquisadora, de tal forma que as afirmações dos alunos pudessem apontar encaminhamentos frente ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

O processo de **observação** envolveu o trabalho individual, em dupla ou em grupo e ocorreu de forma ampla, global e constante, em todos os aspectos: participação geral do aluno, comportamento, assiduidade, atitudes individuais, cumprimento de tarefas. De acordo com Villas Boas (2004, p. 22), é momento valioso aquele em que o professor “circula pela sala observando os alunos trabalharem”. No caso desta pesquisa, este instrumento, a observação, veio completar um outro: a participação.

Importante para aferir o grau de envolvimento dos alunos em classe e em casa, a **participação** considerou o interesse pelas resoluções das tarefas durante as aulas; a incidência e a elaboração de perguntas ou os questionamentos feitos à professora pesquisadora para solucionar dúvidas

provenientes das tarefas em sala e fora dela ou dos estudos em casa; as atitudes no trabalho individual, nas duplas e nos grupos. Foram também analisados os cadernos dos alunos, que deveriam conter o conteúdo trabalhado, a resolução de exercícios e a respectiva a correção.

As atividades do portfólio — em que o aluno explicava por escrito como havia resolvido as questões propostas — compuseram, de certa forma, um **relatório**, outro instrumento da avaliação informal. Outros espaços, oferecidos pelos diferentes instrumentos utilizados durante as atividades, colaboraram para a redação de outros relatórios: as cartas, o caderno piloto e o *blog*, que será apresentado a seguir.

Na verdade, uma outra forma de registro — o **blog** — veio comprovar a importância da inclusão das novas tecnologias para uma maior diversidade de situações didáticas em Matemática: permitiu que os alunos opinassem sobre as aulas, sobre as avaliações diversificadas por eles realizadas e sobre os instrumentos diversos pelos quais foram avaliados. Mesmo tendo sido um instrumento constituído quase no final do período destinado à pesquisa, os depoimentos comprovaram a boa aceitação desse instrumento de avaliação pelos alunos, em função de sua abrangência e rapidez.

A importância do registro do aluno também é considerada por Santos (2005), ao afirmar que:

[...] a linguagem escrita nas aulas de matemática atua como mediadora, integrando as experiências individuais e coletivas na busca da construção e apropriação dos conceitos abstratos estudados. Além disso, cria oportunidades para o resgate da auto estima para alunos, professores e para interações da sala de aula (SANTOS, 2005, p.129).

O **portfólio** foi construído individualmente pelos alunos, que poderiam fazê-lo em uma pasta, em um envelope ou até mesmo em um saco plástico identificado. Ali eles deveriam guardar os registros de todas as atividades propostas para, em momentos diversos, esporádicos, à medida que fossem concluindo seus trabalhos, apresentá-los para análise pela professora pesquisadora e posterior devolução, com as observações e as sugestões feitas

por ela, referentes à elaboração das atividades. No final do processo, numa data única, os portfólios foram entregues para análise e avaliação final.

Posteriormente, a avaliação formal, assim chamada por conservar os moldes tradicionais — agendamento das atividades com os alunos; definição clara do conteúdo, dos objetivos e dos critérios de avaliação específicos —, foi parte importante da proposta desta pesquisa. Assim foram nomeados os instrumentos para essa avaliação: Atividade Sistematizada (AS), Avaliação Inicial Individual (AII), Avaliação em Dupla (AD), Avaliação em Grupo (AG) e Avaliação Individual Final (AIF), de tal forma que fossem aplicados cinco tipos de avaliações, sob cinco diferentes estratégias.

A forma como foram organizados esses instrumentos de avaliação — todos agendados para o final do bimestre — deu-lhes um caráter cumulativo ou somativo, embora todos possam ser caracterizados como formativos, pela sua diversidade na natureza das questões (múltipla escolha; respostas objetivas; cálculo imediato; resolução após análise, seguida de resposta; interpretação de enunciados) e também na forma de sua realização (em sala ou extra classe; individual, em duplas e em grupos). Tais propostas, fundamentadas em Perrenoud (1999, p.154), que considera que “ir em direção à avaliação formativa é não mais fabricar tantas desigualdades, é criar os meios para remediar as dificuldades dos alunos mais lentos mais fracos”, seguem descritas abaixo.

Avaliação formal

Atividade Sistematizada — AS. Essa atividade teve como objetivo geral oportunizar a cada aluno uma revisão completa do conteúdo estudado. Proposta como trabalho extra classe, possibilitou a despreocupação com o limite do tempo e permitiu formas diferenciadas de trabalho: consulta ao caderno, a livros didáticos, a pais ou responsáveis; em duplas ou em grupos de estudo. A diversidade nos instrumentos possibilitou aos alunos espontaneidade nas diferentes formas de expressão.

Avaliação Individual Inicial — AII. No dia imediatamente posterior à data agendada para a entrega da atividade sistematizada, foi realizada uma

avaliação individual inicial — a primeira entre outras do mesmo tipo que seriam desenvolvidas em novos ambientes, em duplas e em grupos. No dia seguinte, com os trabalhos já corrigidos e avaliados, procedeu-se à socialização da correção da avaliação individual inicial na lousa: os alunos trataram de fazer a correção daqueles exercícios que haviam errado; foram orientados para não apagar suas soluções: deviam copiar a correção ao lado da sua resposta.

Essa forma de correção tinha por objetivos possibilitar que cada aluno percebesse e refletisse a respeito do seu erro e aproveitar o espaço para socializar raciocínios diferenciados, para conhecer e analisar as diversas possibilidades de resolução. Muitos avanços foram percebidos por meio dessa proposta, confirmando as considerações de Hoffmann (1993), que afirma:

É urgente aos professores incluir a expressão AINDA no seu vocabulário. Ou seja, ao invés de analisar os exercícios dos alunos para responder: acertou/não acertou, analisá-los para observar quem aprendeu. O fato de incluir-se o AINDA revela que existe a confiança na possibilidade de a criança estar aprendendo sempre [...] Ao mesmo tempo, o professor passa fazer parte do AINDA, comprometendo-se em tornar a “vir a ser” possível, em oportunizar-lhes muitos desafios que favoreçam sua descoberta no mundo (HOFFMANN, 1993, p. 115).

Evidenciou-se a importância de ouvir e considerar as opiniões dos alunos, para redefinir as estratégias de ensino e de avaliação, centradas na busca de uma aprendizagem matemática mais significativa e na sistematização dos conhecimentos por meio dos diferentes instrumentos de avaliação informal.

Esse processo, que se caracterizou por uma constante reflexão sobre a prática docente da professora pesquisadora, incluiu, após discussão com os alunos, a constituição de um *blog*, com o objetivo de que os alunos pudessem acessar e comentar o trabalho em sala de aula, promovendo um processo reflexivo sobre a sua própria participação durante as aulas.

Avaliação em Duplas — AD. Houve um momento dedicado à avaliação em duplas, cuja escolha de parceria foi delegada aos alunos para que buscassem colegas com quem se identificassem. Esse tipo de avaliação destacou-se na investigação por propiciar o comprometimento dos pares em

relação à avaliação e por promover, nos alunos, atitudes adequadas e discussões a respeito das questões. O *feedback* desta proposta revelou que o fundamental foi a diferença entre o número de questões que os pares conseguiram fazer: basicamente a metade do número que fizeram na avaliação individual inicial, o que revela ter sido utilizado um tempo para o processo de discussão. Esse fato é bastante significativo, pois, considerando como instrumentos de avaliação informal o *blog* e a observação do trabalho em sala de aula, é possível afirmar que, em pares, a discussão sobre as questões propostas evoluiu de forma notável e exigiu um tempo maior para chegar à resolução. Essa consideração é respaldada por Carvalho (2005), que afirma:

Cada um, ao possuir diferentes saberes e competências, fruto de suas vivências e experiências pessoais, vai ter de negociar significados e representações de onde possam surgir conflitos entre ambos, embora mantendo um nível mínimo de compreensão mútua (CARVALHO, 2005, p.16).

Após essa avaliação, alguns alunos — nem todos possuem computador ou freqüentam *lan houses* — puderam, no mesmo dia, acessar o *blog*; ali comentaram que a avaliação em duplas não estava tão difícil, revelaram perceber como um ponto positivo a semelhança dessa avaliação com a atividade sistematizada e com a avaliação individual inicial. Um comentário, porém, foi fundamental como *feedback* para a programação das aulas: “o tempo de uma aula não foi suficiente para a resolução de todas as questões”.

Em razão dos resultados da avaliação e dos comentários feitos no *blog* pelos alunos, a avaliação em duplas tomou outro caminho quando se transformou num outro instrumento de avaliação que também estava previsto para a pesquisa de campo: a avaliação de duas ou mais fases, que na aula seguinte foi aplicada. Os documentos que continham as questões da avaliação já estavam previamente corrigidos, com anotações que apontavam para as duplas as questões que deveriam ser melhoradas, refeitas ou até mesmo feitas.

Porém, a análise dos resultados das avaliações, mesmo após este segundo momento, revelou ainda alguns erros importantes; diante desse contexto avaliativo, optou-se por ampliar a modalidade de duas fases: foi acrescentada mais uma etapa, a fim de que os alunos pudessem ter mais uma

oportunidade de aprendizagem, pois algumas questões da avaliação ainda necessitavam ser revisadas, modificadas ou acabadas.

Portanto, a avaliação em duplas esteve nas mãos dos parceiros por três vezes; em todas essas ocasiões, antes da devolução, analisaram-se e indicaram-se os pontos que deveriam ser melhorados, desde um simples erro de cálculo até conceitos fundamentais, além das interpretações das respostas que deveriam ser refeitas.

Avaliação em Grupos — AG. Inicialmente, a partir da junção das duplas, formaram-se os grupos com quatro ou cinco pessoas, considerando as relações pessoais e o envolvimento com a disciplina. O fato de terem realizado o trabalho em duplas anteriormente deu aos alunos maior segurança para desenvolver as atividades da avaliação, pois estavam mais aptos a compartilhar idéias e raciocínios. Essa forma de avaliação parece essencial, pois, como afirma Carvalho (2005),

Quando os alunos têm a possibilidade de trocar pontos de vista, de discutir resoluções, de verificar que a mesma tarefa pode ter desfechos diferentes, de assistir ao desenvolvimento de um argumento pessoal por um outro colega, ter de explicar como se descobriu um resultado, é benéfico para o desenvolvimento das suas competências (CARVALHO, 2005, p. 16).

Mesmo assim, ao analisar as avaliações, ainda se perceberam erros e, por esse motivo, a avaliação em grupos também tomou um caráter de duas fases: como na avaliação em duplas, procedeu-se a mais um retorno das avaliações para os grupos. Os erros apresentados também foram apontados durante a correção das avaliações e acompanhados de mensagens escritas. Após essa etapa, os trabalhos retornaram para os respectivos grupos, a fim de que as questões, bem como os erros, fossem rediscutidos.

Abrantes confirma a eficiência dessa ação, ao considerar que “os trabalhos dos alunos não são definitivos, podem (devem) ser corrigidos ou melhorados” e que também “haverá muitas novas oportunidades para aprender e alunos diferentes aprenderão de maneiras diversas e em ocasiões diversas” (ABRANTES, s.d., p. 72).

Era preciso trabalhar para uma aprendizagem ainda mais significativa: antecedendo a avaliação individual final, reservou-se um tempo para as correções das avaliações em duplas e em grupos — na lousa, de maneira dialogada, enfocaram-se os vários raciocínios apresentados pelas duplas ou pelos grupos.

Avaliação Individual Final — AIF. Era chegado o momento de utilizar o instrumento que se chamou avaliação individual final. Sem objetivo de compor um momento final no processo de aprendizagem, essa etapa buscava contemplar a discussão de diferentes instrumentos de avaliação. Realizada de maneira tranqüila, sem muitas dúvidas, cada aluno teve a oportunidade de mostrar sua competência matemática. Em Santos (1994), encontra-se respaldo para essa atividade:

Na sua vida de adulto, o aluno será constantemente confrontado com a avaliação feita por outrem e terá que ser capaz de a ultrapassar, sem se sentir minimizado. Assim, deverá o professor contribuir para que mais tarde esta situação não seja completamente nova. Mas evidentemente que a ação do professor deverá ter um carácter formativo e não destrutivo (SANTOS, 1994, p. 105).

Análise dos Resultados da Pesquisa. Durante o desenvolvimento da pesquisa de campo, houve a participação de todos os alunos das duas turmas de 7^a. série, considerando-se diariamente o trabalho docente como fonte de pesquisa. A avaliação da aprendizagem matemática dos alunos foi o foco central, que foi investigado a partir dos dados obtidos por meio dos instrumentos de avaliação formal e informal, aplicados em suas diversas modalidades.

Para a análise desses dados, foram escolhidos 14 alunos da 7^a série C, de acordo com o nível de dificuldades que apresentavam na disciplina: poucas, algumas e muitas dificuldades. Já na 7^a série D, uma sala mais trabalhosa por conta da indisciplina, foram selecionados 10 alunos pelos mesmos critérios, e alguns foram incluídos por problemas de frequência irregular.

O processo de análise dos dados pautou-se nos registros escritos dos alunos, tendo como foco os procedimentos referentes aos instrumentos de

avaliação informal — a auto-avaliação, o caderno piloto, a carta, a observação, a participação, o portfólio e o *blog* — e também os procedimentos referentes aos instrumentos de avaliação formal — atividade sistematizada, avaliação inicial individual, avaliação em dupla, avaliação em grupo e avaliação individual final.

Evidenciaram-se resultados significativos da avaliação informal. Percebeu-se que o *blog* pode ser considerado um instrumento de importância porque os alunos, em seus pareceres, comentaram as avaliações diversificadas que fizeram; apontaram as de que mais gostaram; falaram sobre seu entusiasmo em ter participado da pesquisa, da sua evolução e da aprendizagem e, principalmente, da alegria em utilizar a sala de Informática pela primeira vez; sugeriram que se trabalhasse mais vezes nesse ambiente. Esta fase da pesquisa permitiu perceber a importância do uso da Informática, pois, com base nos comentários dos alunos, que acessavam o *blog* diariamente, foi possível adaptar as aulas aos comentários e, assim, atender às possíveis dificuldades.

O caderno piloto também se revelou um instrumento potencializador, pois diariamente era possível ler os registros dos alunos, o que permitia acompanhar a aprendizagem e conhecer suas dúvidas. Os alunos, em geral, sentiram-se satisfeitos por poderem participar por meio de seus registros, propiciando um *feedback* das aulas.

Com as cartas, evidenciaram-se informações sobre as dificuldades dos alunos e sobre suas aprendizagens, o que possibilitou outro entendimento acerca do desempenho não satisfatório de alguns. Talvez o resultado mais importante tenha sido que as cartas possibilitaram reaproximar alguns alunos faltosos das aulas de Matemática: eles se fizeram presentes, a partir de então, pelo simples prazer de escrever.

Os relatórios produzidos pelos alunos, assim que terminaram a avaliação individual final (AIF), tiveram a característica de um balanço final. Destaca-se como importante a constatação de que esse trabalho possibilitou ao aluno: experimentar diferentes instrumentos de avaliação e identificar-se com pelo menos um deles; avançar na aprendizagem significativa em Matemática; analisar seu empenho e sua aprendizagem matemática. Sob o ponto de vista docente, os resultados positivos envolveram: acompanhar o andamento dos trabalhos

dentro deste projeto de pesquisa; perceber o desenvolvimento de cada aluno de forma mais clara e pontual; e reunir subsídios para avaliar este processo.

Pedagogicamente, o portfólio mostrou-se o instrumento mais forte e mais significativo dos que foram utilizados, porque ver e analisar portfólios, com a frequência em que eram apresentados, permitiu conhecer as respostas dadas pelos alunos diante dos desafios propostos pelas atividades e forneceu informações para reencaminhar as aulas e preparar intervenções, a fim de sanar as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos. Ficou, assim, caracterizado o portfólio como um instrumento pontual e imediato que, se vistoriado periodicamente, possibilita que não se acumulem dúvidas. Essa forma diferenciada de registro gerou interesse e gosto pelo estudo da Matemática, o que melhorou o desempenho nas avaliações formais.

Outro aspecto que merece destaque são as atividades sistematizadas (AS): embora sejam um instrumento de avaliação formal elaborado de uma forma tradicional, trouxeram uma inovação, o que as tornou diferentes da forma tradicional: deveriam ser realizadas fora da sala de aula, com consulta, visando uma preparação para as outras avaliações. Entretanto, talvez por não estarem habituados a essa forma de aplicação desse instrumento de avaliação, os alunos não lhe deram a devida importância — a maioria dos alunos não entregou na data agendada.

Já a avaliação individual inicial (AII) possibilitou aos alunos demonstrar todas as suas dificuldades. Assim, a AII passou a ter o caráter de avaliação diagnóstica e o trabalho realizado a partir da sua correção comentada pela professora tornou-se um instrumento de preparo para a avaliação em duplas.

A avaliação em duplas (AD) revelou, a princípio, dificuldade de leitura e de interpretação dos enunciados por parte dos alunos. Porém os pares puderam evoluir satisfatoriamente, em parte pelo seu empenho, mas especialmente pela oportunidade do trabalho em duas fases. Isso lhes tornou possível ter as avaliações em suas mãos por três vezes, cada uma delas, quando necessário, acompanhada de correções e de comentários que buscavam apontar o que deveria ser melhorado, concluído ou (re) feito. Com essas três versões, os alunos puderam refletir sobre seus erros e melhorar sua aprendizagem.

A avaliação em grupos (AG) foi um momento tranqüilo: os alunos, reunidos a partir de duplas afins, tiveram o tempo da avaliação aumentado para duas aulas, pois era prevista uma discussão bastante polêmica, o que de fato ocorreu. Também nessa avaliação os resultados da correção determinaram que ela passasse a ter duas fases, objetivando uma melhor aprendizagem.

Para efeitos de cálculo da nota individual de cada aluno, foi considerada a média das avaliações formais, obtida a partir da média aritmética da avaliação em dupla em sua terceira fase; da avaliação em grupo em sua segunda fase; e da avaliação individual final. O valor máximo dessas avaliações era de 6 pontos e a esta média deveria adicionar-se o resultado da somatória de três instrumentos de avaliação informal: portfólio (2 pontos), carta (1 ponto) e participação (1 ponto). Dessa forma, obtinha-se o total de 10 pontos, que correspondia à nota 10.

Na avaliação individual final (AIF) os alunos sentiram-se bem mais seguros e tranqüilos para resolver as questões propostas, o que pode ser percebido pelos resultados atingidos: 19 dos 24 alunos alcançaram a média, enquanto na avaliação individual inicial, AII, a qual ficou conhecida como avaliação diagnóstica, apenas 4 dos 24 alunos haviam atingido a média.

Os momentos em que se aplicaram as avaliações formais AS, AIII, AD, AG e AIF foram fundamentais para a análise dos dados da pesquisa, pois permitiram confirmar a questão investigativa, mostrando que a aplicação de diferentes instrumentos de avaliação pode (re)significar a aprendizagem matemática: a comparação dos resultados de AIII, em que apenas 16,6% atingiram ou superaram a média 3, com aqueles de AIF, em que 79% não só atingiram, mas também superaram a média 3, revelou a importância da aplicação dos vários instrumentos de avaliação formal em suas diversas modalidades.

A análise das avaliações em duplas e em grupos revelou a grande contribuição dessa prática para a solução de dúvidas que ainda persistiam e para um avanço importante, o que parece ter sido comprovado na avaliação individual final (AIF), cujas notas foram positivamente significativas, principalmente quando comparadas às notas de AII, como já se comentou acima, e revelaram que os objetivos foram atingidos.

Os vários momentos de avaliação formal permitiram a confirmação

do quanto o uso de diversos instrumentos de avaliação possibilitou uma aprendizagem matemática mais significativa para os alunos.

Considerações Finais

A opção por realizar uma pesquisa sobre avaliação foi feita de forma consciente sobre o quanto essa temática é polêmica e delicada, como destaca Abrantes (s.d., p. 9): “a avaliação tornou-se um dos temas mais discutidos na área de educação matemática”, pelo fato de ser a avaliação do aluno uma espécie de cenário que revela a aprendizagem.

A concepção que norteou o desenvolvimento desta pesquisa centrou-se em considerar a avaliação atrelada à aprendizagem matemática, a fim de torná-la mais significativa através de processos dinâmicos e interativos. Hadji (2001) sugere que a comunidade educativa almeje uma avaliação capaz de orientar os alunos para que possam situar suas dificuldades, analisá-las e descobrir procedimentos que lhes permitam progredir.

Esta pesquisa investigou a questão “Como diferentes instrumentos de avaliação podem (re)significar o processo de aprendizagem matemática?” A análise interpretativa sobre os dados construídos a partir dos registros dos alunos evidenciou o seu envolvimento nas propostas avaliativas desenvolvidas nas aulas, possibilitando-lhes um constante *feedback* sobre sua aprendizagem. Outro destaque cabe à importância da diversidade de instrumentos utilizados, os quais possibilitaram ao aluno o papel de co-autor no processo de ensino e aprendizagem, permitindo-lhe construir conhecimentos matemáticos pela interação com seus pares, através de atividades de leitura e escrita e, algumas vezes, com a inserção da tecnologia. Os alunos puderam emitir pareceres sobre as aulas de Matemática, sobre suas aprendizagens e suas dificuldades de formas diversas: por meio de produção escrita de cartas, de relatórios ou de pequenos textos e até por meio de produções *on-line*, quando usaram a tecnologia, através do acesso ao *blog*.

Nesse exercício de produções escritas variadas, os alunos revelaram-se reflexivos, críticos e argumentadores, a partir do momento em que perceberam que podiam falar sobre suas idéias e raciocínios. Dessa forma, a avaliação informal, com seus diversos instrumentos, que precederam a avaliação formal, veio reforçar a importância de os alunos terem espaços diversificados

para demonstrar suas opiniões e sua aprendizagem.

A avaliação formal, embora quantitativamente menos rica em instrumentos do que a avaliação informal, foi também importante para concluir de maneira satisfatória a questão investigativa, pois a forma como foram desenvolvidas as atividades revela que foi possível “caminhar” junto com os alunos, seguindo uma linha geral de interpretação personalizada.

Deste estudo pode-se concluir que as duas formas de avaliar — a informal e a formal — e a utilização de diferentes instrumentos de avaliação podem (re)significar a aprendizagem matemática.

Referências

ABRANTES, P. **Avaliação e Educação Matemática**. Rio de Janeiro: GEPEM, s/d. (Série Reflexões em Educação Matemática. vol. I.)

CARVALHO, C. Comunicação e interações sociais nas aulas de Matemática. In: LOPES, C.; NACARATTO, A. (Org.). **Escritas e leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p.15-34.

HADJI, C. **Avaliação desmistificada**. Trad. Patrícia C. Ramos. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação mediadora** - uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: Editora Mediação, 1993.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens** - entre duas lógicas. Trad. Patrícia C. Ramos. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

SANTOS, L. **Avaliação da aprendizagem num contexto de inovação**. 2. ed. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 1994.

SANTOS, S. Explorações da linguagem escrita nas aulas de Matemática. In: LOPES, C.; NACARATTO, A. (Org.). **Escritas e leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p.127-141.

VILLAS BOAS, B. M. de F. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. Campinas – SP: Papyrus, 2004.

Aprovado em março de 2009
Submetido em agosto de 2008