



Avaliação e ensino de matemática: uma ação conjunta

Ademir **Basso**

Faculdade UNILAGOS-PR e CEPACS-PR

Brasil

ademir_basso@yahoo.com.br

Maria José **Cáceres** Garcia

Colegio San Jerónimo - Salamanca

Espanha

majocac@usal.es

Pilar **Azcárate** Goded

Universidad de Cádiz

Espanha

pilar.azcarate@uca.es

Resumo

O objetivo deste trabalho é discutir a avaliação a partir do ensino de Matemática e, com isso, propor que o ensino e a avaliação nesta disciplina devam fazer parte de uma mesma ação, ocorrendo, se possível, concomitantemente. Neste contexto, esta oficina tem a finalidade de oferecer ao professor a possibilidade de discutir o ensino e a avaliação de Matemática em seu sentido histórico, discutir seus objetivos, suas características e suas principais problemáticas, oferecendo, ao educador matemático, a possibilidade de usar as tendências em educação matemática para o ensino e inúmeros instrumentos avaliativos em seu fazer pedagógico. O desenvolvimento desta oficina será pautado no ensino e na avaliação em Matemática com suas principais problemáticas, avanços, retrocessos e a busca de alternativas a serem implementadas, privilegiando, nessa discussão, a participação ativa do professor.

Palavras chaves: ensino de matemática, tendências em educação matemática, avaliação tradicional, avaliação em matemática, instrumentos de avaliação.

Introdução

É visível que a evolução da raça humana caminhou de braços dados com a Matemática, haja vista que ela está presente em todos os momentos da evolução. Quando o homem fazia riscos em ossos ou em madeira para contar algo, já estava fazendo uma espécie de matemática primitiva, posteriormente, quando ainda pastor de ovelhas, contava-as comparando-as com pequenas pedras, estava fazendo aritmética, depois no Egito às margens do Rio Nilo, quando precisou medir as terras inundadas, fazia inúmeros cálculos para encontrar as áreas dos respectivos terrenos. Todas estas atividades exercidas pelo homem em seu caminho evolucionário foram construindo a Matemática que se apresenta hoje de forma muito forte em todos os empreendimentos humanos.

A sociedade e a Matemática evoluíram, na verdade, esta ciência permitiu a evolução da espécie humana, tanto que em muitas partes do mundo hoje, é difícil, se não quase impossível viver sem os aparatos tecnológicos que as mantém, e isso não seria possível sem a contribuição desta ciência, pois os computadores e toda a “maquinaria” existente no planeta funcionam com muita Matemática.

É visível que a sociedade vem sofrendo mudanças extraordinárias e aceleradas e que neste contexto, novos conhecimentos, novas ferramentas e novas formas de comunicar Matemática continuam aparecendo e evoluindo. Surgindo, nesse sentido, a necessidade de entender e estar preparado para usar a Matemática na vida diária, no trabalho, na diversão, realidade e necessidade que nunca foi tão grande e continuará crescendo com o passar do tempo. Nesta sociedade que muda diariamente, aqueles que querem entender e podem utilizar a Matemática, terão oportunidades e opções significativamente melhores para enfrentar os novos desafios que surgem a cada dia. As competências matemáticas abrem portas para um futuro produtivo enquanto que a falta destas competências mantêm essas portas fechadas (NCTM, 2000).

Neste contexto, é importante salientar que a natureza das aulas de Matemática deverá modificar-se para transformar o papel tradicional do professor como transmissor de conhecimentos e do aluno como agente passivo, para enfatizar a aprendizagem matemática através da resolução de problemas, discussão e outras práticas que impliquem na atividade do aluno, uma aprendizagem onde o aluno seja agente de seu processo de ensino e aprendizagem e o professor um orientador desse mesmo processo.

Além do ensino tradicional de Matemática, adotado ainda hoje em muitas escolas, é importante salientar que a avaliação em Matemática usada, segue tratando-se de um processo terminal, limitada em sua análise, que empobrece o valor do conhecimento matemático e faz com que o professor siga sendo basicamente um portador e transmissor de conhecimentos. Nelas, os alunos devem mostrar seu domínio sobre eixos, destrezas e definições que constituem os aspectos mais elementares e simples do conhecimento matemático (Azcárate, Cardeñoso & Serradó, 2005).

As práticas avaliativas atuais, de maneira geral, utilizam os mesmos instrumentos que se utilizava no passado, com poucas mudanças em alguns lugares pontuais. Nesse sentido há uma Inércia instalada no processo avaliativo no sentido de que as práticas estão “paralisadas” no tempo, fazendo com que instituições, comunidade, professor e aluno permaneçam nesse estado inercial (Basso & Hein, 2008). Nesse contexto o que se prega atualmente é que ao avaliar em Matemática se utilize inúmeros instrumentos para recolher informações, novas possibilidades,

Avaliação e ensino de matemática: uma ação conjunta

novas práticas, novos instrumentos para novos tempos (Ashline, 2005; Basso & Chamoso, 2009a).

Isso se justifica porque em uma mesma sala de aula há muitos alunos e cada um deles é único em seu aprender, é único, pois possui uma história escolar, possui uma cultura que, geralmente difere de seus colegas, tem, portanto, uma maneira individual de aprender. Neste contexto, se o sistema de ensino utilizar somente um instrumento de avaliação, está perdendo a oportunidade de avançar, pois assim como os alunos aprendem de maneiras diferentes, também é diferente o seu olhar sobre a Matemática, é diferente o que ele mostra quando vai ser avaliado nesta disciplina.

Por isso, uma mudança se faz necessária, esta mudança implica 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 (Chamoso, 2005). Nesse sentido, acredita-se que o ensino e a avaliação não devem ser ofertados em momentos distintos, mas sim devem fazer parte de uma ação conjunta, pois dessa maneira podem-se garantir melhores resultados. Em outras palavras, a avaliação deve ser contínua, dar-se dia após dia, sem que se perceba, ou seja, a avaliação antecede, acompanha e sucede o trabalho pedagógico.

Por esta mesma razão, o professor de Matemática deve lançar mão das inúmeras tendências em educação matemática, dando preferência à Resolução de Problemas, pois a mesma introduz a exploração nas aulas de Matemática, enfatiza a criação do conhecimento matemático, estimula uma atitude ativa do aluno na busca do conhecimento e dá lugar a discussão em sala, o objetivo último é conseguir que os alunos sejam intelectualmente curiosos, que estejam interessados no mundo que os rodeia e que pensem por si mesmos (Chamoso, 2000).

Não obstante, deve o professor, avaliar utilizando inúmeros instrumentos para recolher informações, instrumentos diversificados para alunos também diferentes, não importando quais ou quantos serão utilizados, desde que estes instrumentos mostrem o que o aluno aprendeu e quais as falhas no processo de ensino, objetivando sempre a melhora progressiva no processo de ensino-aprendizagem-avaliação (Azcárate, 2006; Allevato & Onuchic, 2007; Basso, 2009; Chamoso & Cáceres, 2009; Cáceres, Chamoso & Azcárate, 2010).

Justificativa e pertinência da temática

É notório que o ensino de Matemática e sua avaliação, de maneira geral, sempre foram alvo de muitas críticas por conta de sua forma de ocorrer, ou seja, muitas vezes, por gerações, se atribuiu a ela o estigma de ser a disciplina que mais se utilizou da maneira tradicional de ensinar e avaliar seus conhecimentos. E é nesse contexto que se mostra a pertinência desta temática, uma vez que o ensino de Matemática e sua avaliação devem ser discutidos para que os mesmos não sejam realizados como foram no passado, utilizando-se somente dos mesmos métodos que outrora. É neste aspecto que repousa a justificativa do tema, uma vez que o professor deve ter a sua disposição outras maneiras de levar à sala de aula os conhecimentos de Matemática e também conhecer outros instrumentos para avaliar nessa disciplina.

Portanto, a proposta desta oficina se baseia na idéia de que não haverá nenhuma mudança de maior consistência no ensino de Matemática se não houver nenhuma mudança na idéia e no desenvolvimento de sua avaliação, o que se busca discutir, portanto, é que ensinar, aprender e

Avaliação e ensino de matemática: uma ação conjunta

avaliar em Matemática não são eventos separados, mas ao contrário, estas etapas formam um contínuo em interação permanente (Rico, 1997; Mendes, 2005).

A idéia a ser desenvolvida nesta oficina se baseia em experiências pedagógicas levadas a cabo em sala de aula nos últimos anos, experiências estas que trouxeram inúmeras contribuições para o processo ensino-aprendizagem-avaliação no contexto onde foram empregadas. Estas experiências pedagógicas já foram compartilhadas em encontros de Educação Matemática na forma de relatos de experiências ou diálogos educacionais (Basso, 2006; Basso & Chamoso, 2007; Basso, 2007; Basso, 2008; Basso & Chamoso, 2009b, 2009c, Basso & Chamoso, 2010). Dessa forma, esta oficina apresenta um enfoque bastante prático, fazendo com que o professor perceba a relação com seu fazer matemático diário, contribuindo em muito com seu trabalho pedagógico.

Ações e objetivos

É importante destacar que o objetivo desta oficina é oferecer ao professor de Matemática a oportunidade de trabalhar e conhecer as tendências em educação matemática, dando ênfase à resolução de problemas, além de mostrar os inúmeros instrumentos avaliativos disponíveis atualmente. As tendências em educação matemática que serão trabalhadas nesta oficina objetivam melhorar o ensino de Matemática no sentido de torná-la mais interessante e acessível aos alunos, abrindo caminho para que o aprendizado se concretize. Não obstante, os instrumentos avaliativos oferecidos nesta oficina propõem uma avaliação que seja parte integrante do processo de ensino e aprendizagem de Matemática ao mesmo tempo em que a transformam em um processo formativo, que auxilia professor, aluno e instituição no trato com o processo de ensino e aprendizagem.

Com esse intuito, esta oficina será desenvolvida em etapas, em seus tempos específicos. Nesse sentido, a mesma se inicia com a discussão do ensino de Matemática, sua história e evolução, chegando à atualidade onde o professor dispõe de inúmeras possibilidades para ensiná-la, esta etapa tomará um tempo aproximado de 15 minutos. Na sequência, serão desenvolvidas atividades baseadas nas tendências em educação matemática e, mais especificamente, na resolução de problemas, utilizando exemplos reais e práticos, aqui, o tempo a ser utilizado será de 25 minutos.

Em seguida, serão apresentadas aos participantes, as discussões históricas e atuais a respeito da avaliação e suas principais polêmicas, neste contexto será discutida a questão da inércia instalada ainda hoje no processo avaliativo de Matemática, ou seja, a discussão passa a considerar que, de maneira geral, os instrumentos utilizados para recolher informações a respeito do trabalho desenvolvido em Matemática são os mesmos daqueles que se usavam há décadas, esta etapa terá um tempo de 20 minutos.

Os objetivos perquiridos pela avaliação em Matemática, também farão parte do programa desta oficina, essa discussão tomará um tempo de 10 minutos. Quanto aos objetivos, esta oficina pretende mostrar que a avaliação não objetiva somente mostrar aos alunos seus avanços e erros, ela serve também para mostrar ao professor as falhas no processo de ensino, para ambos, portanto, o objetivo principal é uma retomada, caso seja necessário, nas ações posteriores. A avaliação em Matemática objetiva ainda mostrar à escola, à comunidade e aos pais como está o processo de ensino e aprendizagem dos alunos imersos neste ambiente educacional, além de objetivar o incentivo daqueles que fazem parte de todo esse processo. Há muitos outros objetivos

Avaliação e ensino de matemática: uma ação conjunta

da avaliação, mas o mais importante a ser considerado é o de que a avaliação em Matemática deve colaborar com o processo de ensino e aprendizagem, ou seja, o momento da avaliação pode ser também um momento de aprendizado.

As características da avaliação, também são tema desta oficina, a discussão deste item tomará 10 minutos. Características tais como a questão da formalidade da avaliação, o formal – que é de conhecimento do aluno - e o informal - que é o oculto no processo. Outra característica que será discutida durante esta oficina é a questão dos agentes da avaliação, nesse sentido, ela é denominada de hetero-avaliação, quando o agente é externo, pode ser chamada de coavaliação, quando os agentes são os participantes do grupo, no caso os alunos ou se denomina auto-avaliação, quando o agente é o próprio aluno. Não obstante, se discutirão nesta oficina as características da avaliação quanto a sua natureza quantitativa ou qualitativa e suas características quanto ao tempo, ou seja, que a mesma pode ser diagnóstica, somativa ou formativa.

Ainda no decorrer da oficina, serão desenvolvidas atividades que trazem ao professor à idéia da subjetividade da avaliação e também atividades que remetem ao ato de avaliar, estas duas atividades tomarão um tempo de 15 minutos aproximadamente. Por fim, será desenvolvida nesta oficina a idéia de que para turmas heterogêneas, realidade da maioria das escolas, é necessário que o ensino e a avaliação de Matemática ocorram de forma conjunta, com esse intuito é importante que o professor utilize uma gama ampla de instrumentos avaliativos, esta idéia será desenvolvida em 25 minutos.

Metodologia

A dinâmica utilizada no desenvolvimento desta oficina inicia-se com a idéia de que o ensino e a avaliação devem correr de forma concomitante. Por isso o primeiro passo é mostrar ao professor de Matemática que existem inúmeras maneiras de levar o conhecimento à sala de aula, maneiras como a Modelagem Matemática, a Etnomatemática, as Investigações em Matemática, a Comunicação em Matemática, os Jogos Educativos, o apoio das Mídias Tecnológicas, a História da Matemática e principalmente a Resolução de Problemas. Nesse sentido, os professores serão convidados a realizar atividades que os remeterão ao seu cotidiano, dando ênfase na idéia de que é possível fazer com que o aluno participe ativamente do processo de ensino de Matemática.

Na continuação será dada ao professor a oportunidade de discutir a questão de que o ato avaliativo não é uma atividade exclusiva da escola, esta discussão será desenvolvida com o auxílio de slides. A apresentação é permeada por perguntas provocativas que fazem eclodir a discussão e a troca de idéias a respeito do tema. No decorrer dos trabalhos serão apresentadas figuras que mostram belezas das mais variadas formas e que deverão ser avaliadas pelos participantes, lembrando, em muito o processo avaliativo, com suas subjetividades e problemáticas.

Em outro momento, os participantes terão a oportunidade de avaliarem músicas com os mais variados ritmos e origens, fazendo com que se discutam neste momento, os critérios utilizados ao avaliar em Matemática. Na sequência serão desenvolvidos procedimentos e atividades que remetem à idéia de que os alunos são diferentes, com origens e culturas diferentes e, por isso, devem ser avaliados de maneiras distintas, ressaltando aqui a idéia de múltiplos instrumentos de avaliação. Instrumentos tais como a avaliação escrita em todas as suas vertentes, os testes em duas fases, os relatórios, os diários ou memórias, as entrevistas, as pesquisas, as

Avaliação e ensino de matemática: uma ação conjunta

investigações, a produção de texto, os mapas conceituais, o trabalho em grupo, as tarefas orais, os portfólios, a avaliação relâmpago dentre outros.

Enfim, a idéia presente neste trabalho é mostrar as diferentes possibilidades que existem para se ensinar e avaliar em Matemática, diferentes daquelas empregadas no passado, mas o mais importante é recordar que a mudança não consiste somente em mudar os métodos ou instrumentos de avaliação e as práticas de ensino que se utilizam, mas a filosofia subjacente que se reflete no uso das informações coletadas com sua utilização (Serradó & Azcárate, 2005).

Bibliografia e referências

- Alevatto, N. S. G. & Onuchic, L. R. (2007). Implementando aulas de Matemática fundamentadas na metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problemas. *Anais do IV Congresso Internacional de Ensino da Matemática – CIEM*. Canoas – RS: ULBRA.
- Ashline, G. (2005). Integrating Exit Questions into Instruction. *News Bulletin*. Colchester, Vermont: St. Michael's College.
- Azcárate, P. (2006). Propuestas alternativas de evaluación en el aula de Matemáticas. En Chamoso, J. M^a. (Ed.), *Enfoques actuales en la didáctica de las Matemáticas*. Madrid: MEC, 187-219.
- Azcárate, P., Cardeñoso, J. M. & Serradó, A. (2005). La evaluación a debate en el aula de formación. *Actas del VII Simposio de Educación Matemática*. Argentina: EMAT Editora.
- Basso, A. (2006). Evaluación en Matemáticas: una experiencia. *Anais da VII Reunião da Didática da Matemática do Cone Sul*. São Paulo: USP.
- Basso, A. (2007). Uma experiência diferenciada com avaliação em matemática. *Anais do IV Congresso Internacional de Ensino da Matemática – CIEM*. Canoas – RS: ULBRA.
- Basso, A. (2008). Avaliando Matemática na Real. *Anais da II Jornada Nacional de Educação Matemática e XV Jornada Regional de Educação Matemática*. Rio Grande do Sul: Universidade de Passo Fundo.
- Basso, A. (2009). *Avaliação escrita: realidade e perspectivas*. Pato Branco-PR: Imprepel.
- Basso, A. & Chamoso, J. M^a. (2007). Instrumentos para avaliar em Matemática. *Anais do XI Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Matemática - XI EBRAPEM*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná.
- Basso, A. & Chamoso, J. M^a. (2009a). Avaliação em Matemática: novas possibilidades. *Anais do X Encontro Gaúcho de Educação Matemática – X EGEM*. Ijuí - RS: UNIJUÍ.
- Basso, A. & Chamoso, J. M^a. (2009b). Colagens: uma maneira de avaliar em matemática. *Anais do X Encontro Gaúcho de Educação Matemática – X EGEM*. Ijuí - RS: UNIJUÍ.
- Basso, A. & Chamoso, J. M^a. (2009c). Avaliação relâmpago: uma maneira processual de avaliar em Matemática. *Anais do X Encontro Paranaense de Educação Matemática – X EPREM*. Guarapuava: UNICENTRO.
- Basso, A. & Chamoso, J. M^a. (2010). Produção de textos em matemática. *Anais da III Jornada Nacional de Educação Matemática e XVI Jornada Regional de Educação Matemática*. Rio Grande do Sul: Universidade de Passo Fundo.
- Basso, A. & Hein, N. (2008). *Vencendo a Inércia na Escola*. (2a. ed.) Pato Branco – PR: Imprepel.

Avaliação e ensino de matemática: uma ação conjunta

- Cáceres, M^a. J., Chamoso, J. M^a. & Azcárate, P. (2010). Analysis of the revisions that pre-service teachers of mathematics make of their own project included in their learning portfolio. En *Teaching and Teacher Education*, 26, 1186-1195.
- Chamoso, J. M^a. (2000). *Análisis de una experiencia de resolución de problemas para la mejora de la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas*. Tesis para optar el grado académico de doctor en Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Salamanca, Espanha.
- Chamoso, J. M^a. (2005). Evaluar Matemáticas para enseñar a razonar. *Actas del IV Congreso Internacional Trujillano de Educación en Matemática y la Física - IV CITEMF*. Trujillo, Venezuela.
- Chamoso, J. M^a. & Cáceres, M^a. J. (2009). Analysis of the reflections of student-teachers of mathematics when working with learning portfolios in Spanish university classrooms. En *Teaching and Teacher Education*, 25, 198-206.
- Mendes, O. M. (2005). Avaliação Formativa no ensino superior: reflexões e alternativas possíveis. En Veiga, I. P. A e Naves, M. L. P. (Eds), *Currículo e avaliação na educação superior*. Araraquara-SP: Junqueira & Marin, 175-197.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- Rico, L. (1997). Reivindicación del error en el aprendizaje de las matemáticas. *EPSILON n° 38 Revista de la S.A.E.M. THALES*, 185-198.
- Serradó, A. & Azcárate, P. (2005). *Didáctica de las matemáticas. Formación inicial del profesorado de Secundaria. Curso 2005-06*. Título de Experto en Educación Secundaria. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.

Anexos

Guias de trabalho

Esta oficina será desenvolvida com apresentação de slides e com inúmeras atividades que levarão o professor de Matemática a ter contato com as múltiplas maneiras de ensinar e avaliar nesta disciplina. Desta forma, os trabalhos serão desenvolvidos na seguinte sequência:

- Discussão do ensino de Matemática – História e evolução.
 - ⇒ A idéia é trabalhar o ensino da Matemática desde os primórdios, as primeiras formas de contar, os primeiros traçados geométricos, as grandes descobertas, mostrando que a evolução desta ciência propiciou a evolução da humanidade.
- Atividades com as tendências em Educação Matemática.
 - ⇒ Aqui o professor será convidado a resolver atividades com o auxílio das tendências em educação matemática, tais como a Modelagem Matemática, a História da Matemática, os Jogos, as Mídias Tecnológicas dentre outras.
- Atividades com Resolução de Problemas.

Avaliação e ensino de matemática: uma ação conjunta

- ⇒ Nesta parte da oficina, o professor irá resolver atividades utilizando como estratégia a Resolução de Problemas.
- Discussão a respeito das principais polêmicas da avaliação em Matemática.
 - ⇒ Serão apresentadas aos professores as principais problemáticas e polêmicas históricas referentes à avaliação em Matemática, dando oportunidade ao grupo, de opinar e discutir estas polêmicas.
- Discussão a respeito da inércia instalada no processo avaliativo de Matemática.
 - ⇒ Aqui será mostrado o Princípio da Inércia (1ª Lei de Newton) e sua ligação forte com o processo avaliativo, mostrando que a avaliação em Matemática está em repouso se comparado com décadas atrás, nesta atividade, também há lugar para perguntas provocativas e discussão.
- Apresentação e discussão dos objetivos e das características da avaliação em Matemática.
 - ⇒ Em forma de perguntas provocativas, o grupo será levado a discutir os objetivos e as características que possui a avaliação em Matemática, tendo o auxílio do proponente.
- Atividades que mostram a subjetividade da avaliação em Matemática.
 - ⇒ Os professores serão convidados a identificarem figuras em obras de artes, figuras que possuem, em alguns casos, ilusão de ótica. Além disso, serão convidados a avaliarem músicas de diferentes ritmos e origens. Também serão convidados a fazerem um desenho somente ouvindo as características ditadas pelo proponente.
- Breve discussão a respeito das Inteligências Múltiplas.
 - ⇒ Será apresentado, de forma sintética, o que diz as Inteligências Múltiplas de Howard Gardner, enfatizando, neste momento a questão de que cada indivíduo, neste caso, cada aluno é diferente, com culturas diferentes e por isso aprende de forma diferente.
- Mostra e discussão de inúmeros instrumentos para avaliar em Matemática.
 - ⇒ Neste momento, serão mostrados aos professores os inúmeros instrumentos que podem ser utilizados para recolher informações a respeito do aprendizado do aluno e do andamento do processo de ensino de Matemática, instrumentos tais como: avaliação escrita; os testes em duas fases, os relatórios, os diários ou memórias, as entrevistas, as pesquisas, as investigações, a produção de texto, os mapas conceituais, o trabalho em grupo, as tarefas orais, os portfólios, a avaliação relâmpago, dentre outros.

Avaliação e ensino de matemática: uma ação conjunta

Informações gerais	
Título da oficina: AVALIAÇÃO E ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA AÇÃO CONJUNTA	
Nome dos autores: ADEMIR BASSO, MARIA JOSÉ CÁCERES GARCIA e PILAR AZCÁRATE GODED	
Instituições dos autores: UNILAGOS/CEPACS-PR-BRASIL, COLEGIO SAN JERÓNIMO – SALAMANCA-ESPANHA e UNIVERSIDADE DE CADIZ-ESPANHA	
País ou países dos autores: BRASIL e ESPANHA	
Número de horas mais conveniente	2 horas
Nível de escolarização para o qual será dirigido o Painel (Educação Infantil/Preescolar, Anos iniciais do Ensino Fundamental/Primária, Anos finais do Ensino Fundamental/Secundária, Ensino Superior, ou geral.	Esta oficina é dirigida para o professor de Matemática de qualquer nível de ensino.
Número máximo de pessoas.	60 pessoas
Equipamentos audiovisuais ou informáticos necessários (Projetor multimídia, TV grande, laboratório de informática, conexão à internet)	Data show e caixa de som