



A inter-relação entre avaliação, obstáculo e erro

Werventon dos Santos **Miranda**¹

Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto de Nova Ipixuna

Av. Tocantins, Nº. 25, centro; Nova Ipixuna

CEP: 68585-000

E-mail: wesamiranda@yahoo.com.br

Francisco Hermes Santos da **Silva**²

Universidade Federal do Pará

Instituto de Educação Matemática e Científica

Av. Augusto Corrêa, nº 1- Campus Universitário do Guamá

CEP: 66000

E-mail: fermes@ufpa.br

Resumo

Este artigo é um resumo do primeiro capítulo da dissertação de Miranda (2007) intitulada: *Erros e Obstáculos: Os conteúdos Matemáticos do Ensino Fundamental no Processo de Avaliação*; nossa finalidade é apresentar a relação estabelecida entre erro, obstáculo didático e avaliação, contribuindo para uma melhor compreensão do papel da avaliação na evidência da existência do erro e obstáculo didático no processo ensino-aprendizagem de matemática, cujo entendimento teórico pode auxiliar os professores na tarefa de serem companheiros dos alunos na aquisição do conhecimento. O trabalho está dividido em três seções: a primeira *Uma corda de três fios: Avaliação, Obstáculo e Erro*, na qual abordamos os aspectos teóricos de cada um dos três temas; a segunda *Entrelaçando os fios* sintetiza nossas idéias sobre as relações existentes entre avaliação, obstáculo didático e erros; por fim, *Considerações: para que a corda não se rompa*, onde procuramos arrematar as idéias discutidas.

Palavras chave: inter-relação, ensino-aprendizagem, superação.

Uma corda de três fios: avaliação, obstáculo e erro

Avaliação

A avaliação é um tema muitas vezes apaixonante pelo seu caráter multifuncional e universal e ao mesmo tempo, aterrorizante pelo seu caráter ideológico/exclusor. Sua multifuncionalidade provoca autores como Depresbiteres (1989), Vasconcellos (1998), Bradfield & Moredock (1963), Romão (1998) e outros, a estudar e escrever sobre o tema. Normalmente se enfatiza que a avaliação demonstra nossa concepção de ensino, visão de mundo e comprometimento social. Cada vez mais se chega ao consenso de que ela é indispensável no processo educativo, assim como é o ponto mais difícil de se tratar e praticar

¹ Doutorando em Educação em Ciências e Matemáticas pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará.

² Prof. Dr. Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará.

de forma adequada e justa para com todos os envolvidos no processo. Diante de tanta diversidade de pensamento sobre a avaliação é necessário que tenhamos em mente uma noção, pois varias respostas podem ser dadas para as questões: O que é avaliar? Por que avaliar? Para quê/quem serve?

Sintetizando as literaturas consultadas, inferimos que a avaliação escolar é um instrumento de levantamento de dados quantitativo e qualitativo do processo de aquisição e manifestação do conhecimento. São inúmeras as denominações que os diversos autores utilizam para expressarem suas críticas e perspectivas em relação à função e forma de realização da avaliação escolar. Porém nas entrelinhas, sempre encontramos a avaliação diagnostica, a avaliação formativa e a avaliação classificatória.

A Avaliação Diagnostica se destina a levantar informações sobre os conhecimentos que os alunos já possuem em relação a determinados assuntos, os quais são considerados indispensáveis para a adequada aprendizagem de outros. É fundamental na tomada de decisão em relação de por onde e como iniciar um curso, unidade ou abordagem de um tema específico. Fornece uma visão do que se atingiu com o trabalho realizado e o real aproveitamento do grupo. Orienta ainda a escolha das estratégias metodológicas que favoreçam o alcance de novos objetivos. Luckesi (2002), afirma que

(...) a avaliação deverá ser assumida como um instrumento de compreensão do estágio de aprendizagem em que se encontra o aluno, tendo em vista tomar decisões suficiente e satisfatória para que possa avançar no seu processo de aprendizagem. (...) Essa forma de entender, propor e realizar a avaliação da aprendizagem exige que ela seja um instrumento auxiliar da aprendizagem e não um instrumento de aprovação/reprovação dos alunos. (p. 81,82).

Podemos disto inferir que a avaliação diagnostica tem função tríplice: autocompreensão do sistema – possibilita ao sistema de ensino verificar como está atingindo seus objetivos; autocompreensão do professor – pela observação sistemática de seus alunos pode verificar o quanto seu trabalho está sendo eficiente e que novos obstáculos podem ser superados; autocompreensão do aluno – tem a chance de estar permanentemente descobrindo em que nível de aprendizagem se encontra, adquirindo consciência do seu limite e das necessidades de avanço.

Esta autocompreensão serviria ainda como instrumento de automotivação dos alunos por parte do professor, pelo fato de informá-los dos níveis de aprendizagem obtidos, pensamento comungado também por Franco (37: 1995) quando destaca como uma das funções da avaliação o de *favorecer o desenvolvimento individual* evidenciando tal função à medida que se torna um *fator que estimula o crescimento dos alunos* contribuindo para o fortalecimento da Motivação Intrínseca das atividades escolares. Tal motivação é definida por Boruchovitch, & Bzuneck *apud* Guimarães (37: 2001) como *a escolha e realização de determinada atividade por sua própria causa, por ser interessante, atraente, ou de alguma forma, geradora de satisfação*. No entanto, a avaliação também pode ser um instrumento de Motivação Extrínseca, que de acordo com a mesma autora (p.46) é: *(...) a motivação para trabalhar em resposta a algo externo à tarefa ou atividade, como para obtenção de recompensas materiais ou sociais, de reconhecimento, objetivando atender aos comandos ou pressões de outras pessoas para demonstrar competências ou habilidades*.

Em relação à escola, essas recompensas são as boas notas, aprovações, elogios, etc., deslocando o prazer da aprendizagem em si. Porém, a avaliação pode ser um desestímulo

àqueles que têm sucessivas interpretações de fracasso neste processo, representado por notas baixas e reprovações, que Boruchovitch, & Bzuneck *apud* Guimarães (37: 2001) classificam, pela Teoria da Avaliação Cognitiva, como *feedback negativo* que prejudica a Motivação intrínseca porque indica incompetência dos indivíduos neste processo.

A Avaliação Formativa objetiva ao levantamento de informações sobre o desempenho de cada um dos alunos e da classe simultaneamente, durante o processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista o acompanhamento contínuo da aquisição de conhecimento pelos alunos. Ou seja, o acompanhamento do desempenho de todos acontece com base no “ponto de partida” de cada um. A referência de julgamento da ocorrência ou não de avanço na aprendizagem e as limitações a serem superadas é o próprio aluno e não o grupo em que está inserido, ou seja, a avaliação formativa diz respeito ao sujeito comparado com ele mesmo. Para muitos autores, a avaliação formativa se funde com a diagnóstica, visto que só fazem menção às funções diagnóstica e classificatória.

Na Avaliação Classificatória se faz um juízo de valores, materializando-se no processo escolar no final de um período de aprendizagem, na forma binária aprovação/reprovação. Utilizada nos processos de seleção, também conhecida como somativa. É a que mais tem visibilidade em todo o processo avaliativo do sistema de ensino, por se “materializar” através de notas e conceitos, tornando-se um instrumento político de seleção e controle da mobilidade de classes sociais, conforme a visão crítica de Vasconcellos (1998).

Neste sentido os autores levantam dúvidas se o que se pratica nas escolas são avaliações que tem por finalidade auxiliar alunos e professores na tomada de consciência sobre o percurso já realizado, a distância para atingir os objetivos, os impedimentos existentes e as melhores formas de superá-los, ou são medições onde se atribui nota para atender a burocracia de classificação e sem reflexão sobre o processo.

Obstáculo

Do conceito comum de obstáculo como impedimento e obstrução, podemos entender melhor a definição de Obstáculo Epistemológico de Bachelard (1996), quando se refere às dificuldades da Ciência ao longo da História. Para esse filósofo, o Obstáculo Epistemológico é constituído de um conhecimento que faz resistência a um conhecimento novo; o conhecimento existente contém erros que impedem conhecer o real, pois “o real nunca é ‘o que se poderia achar’ mas é o que deveria ter pensado”.

E não se trata de considerar obstáculo externo, como a complexidade e a fugacidade dos fenômenos, nem de incriminar a fragilidade dos sentidos e do espírito humano: é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo formal, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de inércia as quais daremos o nome de obstáculo epistemológico. (BACHELARD, p.17, 1996).

Segundo o autor supracitado, as fontes dessas resistências são subdivididas em: experiência primeira, conhecimento geral, obstáculo verbal, conhecimento pragmático, obstáculo substancialista, obstáculo animista e conhecimento quantitativo. E fechando o comentário das idéias de sua tese e olhando para mais um trecho de sua obra sobre a Formação do espírito científico, no qual diz: *no fundo o ato de conhecer dá-se contra um*

conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito é obstáculo a espiritualização. (Bachelard, p. 17, 1996).

Com base nas concepções gerais de obstáculo epistemológico de Bachelard, Brousseau (1976) *apud* Bittencourt (1998) transcende para a dimensão didática e lista três obstáculos conforme a origem: Ontogenética – referente ao desenvolvimento cognitivo considerando os trabalhos de Piaget e outros; Didático – que decorre das escolhas de estratégias de ensino; e os Epistemológicos – os quais dizem respeito à resistência ao conhecimento propriamente dito conforme a concepção bachelardiana.

Almouloud (2006), abordando o ensino de geometria na escola básica, aponta a existência do Obstáculo Lingüístico – barreiras que impedem a compreensão do conteúdo em função da não habilidade no uso da língua materna por parte de alunos e professores, que utilizam os mesmos significantes com significados diferentes. Gusmão (2000) destaca o Obstáculo Emocional – caracterizado pela alteração da estabilidade emocional que, diante de determinadas tarefas e disciplinas, pode induzir ao erro, afirmando que (...) *o obstáculo emocional induz ao erro e, configurando-se o erro, este desencadeia emoções como: frustrações de expectativas, angústias, raiva, sentimento de inferioridade, entre outras, (...) (GUSMÃO, p. 63, 2000).*

Dos obstáculos aqui citados, nos debruçaremos sobre aqueles que ocorrem com mais visibilidade no meio educacional, que segundo Almouloud (2006), *decorrem em geral da escolha metodológica do professor ou livros, para apresentação e discussão dos conteúdos, causando conhecimentos incompletos ou equivocados.*

Neste sentido, inferimos que os obstáculos didáticos surgem no âmbito do planejamento (ou na falta deste) do trabalho a ser realizado em sala de aula, como também é nele que se deve buscar sua superação, onde são feitas as seguintes observações: as diferenças de concepções entre os alunos e destes com os professores ou autores dos livros didáticos; as atividades propostas e suas abrangências, etc. Os obstáculos didáticos congregam em seu entorno todos os outros anteriormente listados, pois como bem define Pais (2001), *Os obstáculos didáticos são conhecimentos que se encontram relativamente estabilizados no plano intelectual e que podem dificultar a evolução da aprendizagem do saber escolar.* Bittencourt (1998) afirma que a falta de resposta também configura um Obstáculo Didático, pois *O fato de ignorar um problema, a incapacidade de resolvê-lo, o ato de rejeitá-lo ou mesmo de não considerar o seu caráter problemático também são atitudes reveladores de obstáculo.*

Embora caminhemos para três décadas do surgimento do termo “Obstáculo Didático” ainda é escassa a literatura referente a esse tema no Brasil. Não encontramos na literatura, registros sobre o que caracteriza um obstáculo didático e como estudá-lo, o que temos, e nisso se baseiam todos os autores, é a íntima relação entre a existência de erros e obstáculos e em particular o obstáculo didático. Considerando essa relação, concebemos de forma intuitiva que estudar os obstáculos didáticos é estudar a existência quantitativa e qualitativa dos erros observáveis no desenvolvimento escolar dos alunos.

Erro

O erro, desde o início do século XX, vem despertando o interesse dos pesquisadores educacionais. Num primeiro momento, as pesquisas tinham uma orientação behaviorista prendendo-se na “conduta observável”, ou seja, o erro em si. Posteriormente a predominância do enfoque foi a do processamento da informação que vigorou a partir da década de 50. Em ambas as abordagens, a análise do erro em matemática se restringiam a diagnóstico e reparo,

caracterizando assim, uma visão absolutista da matemática, conforme nos informa o artigo de Cury (1995).

Pinto (2000) declara que vêm de longa data os estudos sobre erro em Educação Matemática, os quais receberam influências da psicologia e da pedagogia na orientação da análise do tema e *também tem estado sujeito aos objetivos e às formas de organização dos sistemas educacionais*. A autora informa que os estudos sobre o erro estão predominantemente relacionados com as quatro operações fundamentais, tanto nos Estados Unidos como na Alemanha e União Soviética. Nos informa ainda que no Brasil, até 1990, era praticamente inexistente a preocupação com o erro em Educação Matemática, tendo como referência, dados levantados por Fiorentini (1994).

Pinto (2000) destaca a existência de três alternativas teóricas possíveis de serem utilizadas para estudar o erro no processo de ensino-aprendizagem, e que podem nos auxiliar na compreensão da existência do mesmo.

A Perspectiva Psicogenética – baseia-se nas contribuições dos estudos de Piaget, ao longo de décadas de pesquisa sobre o desenvolvimento das estruturas de nosso pensamento e sua estreita relação com o “amadurecimento” genético.

A Perspectiva Epistemológica – advinda das idéias de Bachelard sobre o desenvolvimento da ciência e trabalhado por Brousseau, no contexto do ensino da matemática.

A Perspectiva Sociológica – de forma sucinta, pelas considerações feitas pela autora, essa perspectiva traz em si o antagonismo de ‘classes’ representado no binômio sucesso/fracasso escolar; na tentativa de diminuir os antagonismos sociais ou pelo menos não reproduzi-los no âmbito escolar.

Com os trabalhos de Piaget, houve uma nova visão do erro, sendo este considerado parte integrante do processo ensino-aprendizagem e elemento de construção dessa aprendizagem, visto que *estudar os erros tendo em vista o êxito escolar requer, prioritariamente, uma análise mais fina de sua produção, a partir de uma reflexão que os considere como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem*. (PINTO, p.35: 2000).

No âmbito escolar, o erro é sempre a constatação de um déficit na aprendizagem, sendo visto *como ‘um vírus a ser eliminado’ e, desse modo, sempre indesejado* (PINTO, p. 20: 2000). Para tal eliminação os castigos físicos atrelados à exposição pública era o mecanismo mais utilizado segundo Luckesi (48: 2002). Já Vasconcellos (1998) nos indica que o erro, através do instrumento avaliativo é utilizado como instrumento de seleção social, pois a ascensão social via escola é, ao mesmo tempo, estimulada a todos e negada à imensa maioria pela super valorização do acerto e depreciação do erro, sem considerar o processo de aprendizagem.

Outra questão importante a destacar na abordagem sobre erros é a mudança de foco que vem se afirmando nos últimos anos: utilizar o erro como instrumento didático. (PINTO, p. 112000) afirma que “toda concepção de erro encontra-se atrelada à concepção do próprio professor sobre sua disciplina. Isso implica a forma de conceber o processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, os modos de praticar a avaliação”.

E, finalmente, fechando esta síntese, temos mais uma contribuição de Pinto (2000), que utiliza as palavras de De La Torre (1994), para afirmar que *o estudo do erro surge, primeiramente, como teoria físico-matemática; depois, como principio construtivista e, posteriormente, como estratégia didática*.

Os autores que se propõem a dissertar sobre a existência do erro no âmbito do processo de aprendizagem, deixam transparecer em seus textos que o erro é algo tão presente no cotidiano humano, que sua definição torna-se desnecessária. Falar de erro é expressar-se sobre algo universal e ao mesmo tempo subjetivo, cuja definição fica a cargo de nossa memória afetiva formada ao longo de nossa vivência.

Podemos dizer que ERRO é o desvio em relação ao padrão ou ideal preestabelecido; Gotino, Batanero & Font In Pochulu (2005) nos dizem que, em matemática, *falamos de erro quando o aluno realiza uma prática (ação, argumentação, etc.) que não é válida do ponto de vista da instrução da matemática escola* [grifo e tradução nossos]. Além disso, o erro constitui-se parte integrante do resultado de uma avaliação em qualquer área do conhecimento e principalmente em matemática.

Na história da humanidade, o erro sempre esteve presente na caminhada em direção aquilo ou aonde se queria chegar. Na produção científica, o “erro” é um conhecimento inadequado que abre porta para um novo conhecimento ou oportuniza a revisão e aperfeiçoamento daquilo que já é conhecido. Sendo a matemática uma ciência, não poderia fugir a essa peculiaridade, e o seu ensino pode se beneficiar do erro no processo de aprendizagem, tanto como incentivo para revisitar e consolidar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos pelos alunos em sua vivência quanto pela intervenção institucional através da sistematização e disponibilização feita pela escola.

Entrelaçando os fios

Relação entre erro e avaliação

Em toda a literatura disponível sobre erros na atualidade, vemos a indissociabilidade entre a concepção de erro e de avaliação, ficando evidente que, se o caráter da avaliação é classificatório, o erro será considerado de forma negativa, tendo apenas o aspecto quantitativo na tomada de decisão em relação à promoção escolar. Se o aspecto mais importante da avaliação for a formação cognitiva do aluno, sua independência intelectual que implica em efetiva aprendizagem, a existência do erro em si faz com que o professor se questione sobre suas causas e contribui para que os alunos também façam esse exercício de questionamento.

O estudo do erro em qualquer disciplina, e especialmente em matemática, pode contribuir para tornar a avaliação mais produtiva em sua função diagnóstica e formativa no processo de aprendizagem, tendo como consequência a facilitação da aquisição dos conhecimentos matemáticos e desmistificação de seu ensino. O erro é sempre revelador do que está ocorrendo em qualquer processo. Neste sentido, consideramos que o estudo sobre erros em matemática contribui para:

- Diagnosticar dificuldades de aprendizagem, em termos quantitativos, na relação entre o domínio de conhecimento objetivado pelo professor e o domínio demonstrado pelos alunos, sublinhando em cada erro o que já sabem e o que “falta” em relação ao preestabelecido;
- Revelar o desenvolvimento cognitivo dos alunos, tendo-se em vista que cada conteúdo e grau de dificuldade a este relacionado possuem ligação com nossas estruturas psicológicas;
- Evidenciar o desenvolvimento da aprendizagem individual do aluno;
- Indicar como está ocorrendo o processo de ensino-aprendizagem na turma;

- Revelar indícios de obstáculos didáticos ao se evidenciar que determinados procedimentos ou resultados são comuns em uma ou mais turmas, embora não seja o esperado, contribuindo para a tomada de decisão sobre a escolha metodológica;
- Abrir espaço para a reflexão docente quanto aos seus próprios erros e obstáculos (como já evidenciado nos tipos de obstáculos), bem como a influência dos mesmos na formação dos erros e obstáculos didáticos dos alunos.

Tais contribuições do estudo do erro podem favorecer o resgate do ideário da relação professor-aluno como parceiros do/no processo de ensino e aprendizagem, facilitando o papel institucional da escola – promover o acesso e aquisição do conhecimento historicamente produzido através de uma sistematização didática.

Pelo exposto acima, só vemos sentido em estudar os erros dos alunos, numa perspectiva pedagógica que tem o erro como manifestação de conhecimento e não da ausência deste, o que contribuirá para a melhoria do ensino de matemática e diminuição do fracasso escolar, pois: *Estudar o erro tendo em vista o êxito escolar requer, prioritariamente, uma análise mais fina de sua produção, a partir de uma reflexão que os considere como parte integrante do processo ensino-aprendizagem.* (PINTO, p. 35:2000). Assim o estudo do erro não se limita apenas a identificá-lo através da comparação das respostas dadas com o padrão esperado, mas buscar as possíveis causas.

Considerando os conhecimentos que cada erro manifesta e a “distorção” em relação ao conhecimento esperado, podemos vê-los como elementos que indicam os fatores que obstaculizam o aprendizado da Matemática. Podemos perceber a maneira que cada aluno constrói sua linha de raciocínio, buscando pistas nas respostas e rascunhos, bem como evidenciar as semelhanças entre os erros detectados. O que “reformula” o nosso papel docente, pois *neste novo papel, o professor não deverá apenas fazer suposições sobre a lógica dos alunos, mas, para que possa guiar o desenvolvimento de suas idéias, é importante que saiba o que os alunos pensam no momento da aprendizagem.* (PINTO, p. 35: 2000). Concordo com a autora e considero possível o estudo dos erros dos alunos em dois níveis:

- a) Individual – no qual a atenção sobre os erros manifestos por um aluno deve buscar relação de conhecimentos manifestos e/ou ausentes entre dois ou mais erros detectados, o que dará subsídio para auxiliar a superação das dificuldades;
- b) Coletivo – no qual se “mapeiam” todos os conhecimentos manifestos e/ou ausentes em cada erro identificado.

O estudo qualitativo do erro não descarta – nem poderia – a quantificação, porém ela é vista como indicador de obstáculos didáticos, já que uma de suas características é a manifestação de um mesmo erro por considerável número de alunos, ou a repetição sistemática de um erro pelo mesmo aluno em diferentes ocasiões.

Relação entre erro e obstáculo didático

Em nossa pesquisa bibliográfica, não encontramos nenhum trabalho que estabelecesse de forma direta a relação erro x obstáculo. Porém existe um consenso entre os autores que tratam deste tema em diversos países: o erro é um indicador de existência de Obstáculos Didáticos, pois aqueles são muitas vezes “frutos” desses; como comenta Bittencurt (1998) sobre o trabalho de Brousseau, dizendo que *em sua pesquisa relativa ao ensino dos números decimais, analisa diversos obstáculos tanto didáticos quanto epistemológicos, considerando-os fontes de erros futuros do aluno.* Cury (1995), também credita a Brousseau, a afirmação de

que *um obstáculo se manifesta por erros*. Há autores, como El Bouazzoui *apud* Cury (1995), que nos alertam para a necessidade de diferenciar os erros entre dificuldades e obstáculos. Mas é Bittencurt (1998) quem mais contribui com informações para evidenciar a pretendida relação entre Erros e Obstáculos Didáticos, quando afirma:

(...) a noção de obstáculo epistemológico concede ao erro um papel importante enquanto revelador de dificuldades a serem seriamente consideradas por aquele que pretende compreender melhor o processo cognitivo. (...) o erro do aluno revela a maneira como este organiza seus conhecimentos, geralmente agrupados em torno de concepções e valores formando uma rede de significados que muitas vezes torna-se um obstáculo à aquisição de novos conceitos (p.15).

Das contribuições dos autores acima, inferimos que a relação entre erro e obstáculo didático é intrínseca, indissociável. Tanto o erro faz surgir o obstáculo didático, quanto o obstáculo didático causa o erro. Quando o erro é cometido por personagens que, no imaginário social, gozam de *status* de “autoridade inquestionável”, como renomados cientistas ou a igreja católica, por exemplo, a qual por muito tempo se opôs à teoria heliocêntrica, mesmo depois de “corrigidos” têm seus conceitos anteriores considerados válidos, constituindo-se um obstáculo no ensino, os quais chamamos de obstáculo didático. Por outro lado, Almouloud (2006) aponta o obstáculo lingüístico como um dos fatores que contribui para o surgimento do obstáculo didático, pois alunos e professores usam as mesmas palavras ou expressões dentro de um contexto comum, mas com significados diferentes para cada um.

Um bom exemplo é a concepção de sinal unicamente como símbolo de operação. Quando estamos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem de assuntos como equações, a maioria de nós, professores, na tentativa de facilitar a compreensão dos alunos, nos expressamos da seguinte forma: – “quando um termo é passado para o outro membro (outro lado da igualdade) ele troca de sinal” e completam: – “se é ‘mais (+)’ passa para ‘menos (-)’, se é ‘multiplicar (X)’ passa ‘dividir (:)’ e vice-versa”.

Tal discurso contribui para se estabelecer alguns obstáculos didáticos, como ter respectivamente os sinais “+” e “-“ apenas como indicadores de soma e subtração, e não de posição relativa na representação geométrica; o “X” não é visto como incógnita da equação e sim, como indicador de produto; não reconhecendo outras formas de indicar as operações de produto (•, ou ausência de sinal entre o número e a variável, ou entre variáveis, etc.) e divisão (:, o traço de fração, etc.). Portanto, nossa ação de professores, que em última instância é oportunizar aos alunos a aquisição de conhecimentos passando pela superação dos erros por eles cometidos durante seu processo de aprendizagem, aponta-nos o desafio de mudar a postura que temos diante do erro.

Relação entre obstáculo didático e avaliação

As definições e classificações formuladas aqui, por diversos autores, sobre avaliação e obstáculo, nos fazem inferir sobre a relação entre os dois constructos, pois é através do ato avaliativo que: identifica-se as respostas insatisfatórias que chamamos de erros, classificamos entre “erros passageiros” e “obstáculos” e os categorizamos (Epistemológicos, Ontogenéticos e Didáticos). Neste sentido, torna-se inevitável a interface entre obstáculo didático e avaliação, quando esta, passa a ser um verdadeiro instrumento de investigação educacional, com equilíbrio de suas funções (diagnóstica, formativa e classificatória),

traduzindo-se na melhoria do processo ensino-aprendizagem em matemática. Através da avaliação podemos distinguir as diversas facetas do obstáculo didático suas variáveis, lingüística e metodológica (ALMOULOU, 2006), não descartando também a influência dos demais obstáculos.

Desprebiteres (1989) esclarece que: *A avaliação da aprendizagem deve auxiliar na busca de respostas para essas questões, visando à análise não só do produto da aprendizagem, mas, sobretudo do seu processo.* Portanto, a relação entre obstáculo didático e avaliação está no fato desta se constituir um instrumento teórico-prático que possibilita a identificação de obstáculos didáticos e as relações de conhecimentos que o constituem. Isto possibilita um espaço de reflexão sobre o processo de aprendizagem, a origem dos erros e obstáculos, e por fim, o planejamento de ensino que auxilie os alunos a superá-los.

Nesta ótica, concebemos que a avaliação pode auxiliar o professor e demais agentes educacionais a: i) diferenciar “erros passageiros” de obstáculo didático; ii) identificar e mapear obstáculos didáticos em relação a cada assunto; iii) buscar a superação desses obstáculos, dando atenção ao processo de ensino-aprendizagem dos assuntos que obstaculizam a aprendizagem de outros conteúdos da disciplina.

Considerações: para que a corda não se rompa

Nosso objetivo neste texto foi caracterizar as relações intrínsecas entre a avaliação, o erro e o obstáculo didático. Partindo de aspectos gerais desses três constructos teóricos, procuramos atingir nosso objetivo, buscando as relações pretendidas a partir da literatura pesquisada, o que nos levou às considerações acima e nos levam a outras reflexões.

Primeiramente que, a partir da discussão estabelecida em todo o texto, não conseguimos ver avaliação, erro e obstáculo de forma desarticulada, uma vez que o processo ensino-aprendizagem precisa ser avaliado, mas apenas do ponto de vista dos avanços conceituais e não do aspecto classificatório. Em sendo assim, a manifestação de erros é salutar e de fato construtivo, pois revelam caminhos de construção cognitiva e não falta de conhecimento. Conseqüentemente a permanência de um erro é revelador de obstáculo didático o que exige sua investigação na perspectiva de superação sob pena de uma estagnação do processo de construção do conhecimento.

Isto conduz a um caminho inquestionável: os professores, e em especial os professores de Matemática, precisam apropriar-se destas reflexões para então poderem ter a possibilidade de superar sua visão de avaliação classificatória em favor de uma avaliação humanística que considere os aspectos cognitivos e afetivos do sujeito. Isto porque em todo processo de ensino/aprendizagem, o aprendizado de assuntos anteriores é relevante para o aprendizado do assunto eleito para aquele determinado momento em que o aluno se encontra. Em educação matemática, isso é mais destacado, principalmente por que professores e alunos sempre parafraseiam um provérbio, dizendo que em matemática “são as águas passadas que movem os moinhos”. Assim sendo, os “erros sistemáticos” – individuais ou coletivos – emperram (obstaculizam) o moinho da aprendizagem que impulsionam os ventos do conhecimento.

Bibliografia e referências

- Almouloud, A. S. **A Geometria na escola básica: que espaço e forma têm hoje?**
<[http://www.ufpel.tche.br/ufpel.Tche.br/clmd/bvm/detalhe_livro.php? Id_livro=395](http://www.ufpel.tche.br/ufpel.Tche.br/clmd/bvm/detalhe_livro.php?Id_livro=395)>.
Acessado em 18 de jan.2006.
- Bachelard, G. (1996). A formação do espírito científico: contribuições para a psicanálise do conhecimento. Tradução: Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro, RJ: Contraponto.
- Bittencourt, J. (1998). Obstáculos Epistemológicos e a pesquisa em Didática da Matemática. *Revista Educação Matemática*, n.º 6.
- Guimarães, S. E. R. (2001). Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensa em sala de aula. In Borudrovitch, E. & Bzuneck, J. A. (orgs). A Motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea. Rio de Janeiro, RJ: Vozes.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques: recherches en didactiques de mathématiques, v. 7, n.º 2, p. 33-115. La Pensée Sauvage Editions.
- Bradfield, J. M. & Moredock, H. S. (1963). Medidas e testes em educação. Rio de Janeiro, R. J: Fundo de Cultura.
- Cury, H. N. (1995). Retrospectiva histórica e perspectivas atuais da análise de erros em educação matemática. Campinas, S P: *Revista Zetetiké*, v. 3. n.º 4, p. 39-50.
- De La Torre, S. (1994). Errores y currículo: tratamiento didáctico de los errores en la enseñanza. Barcelona: UPP.
- Depresbiteres, L. (1989). O desafio da avaliação da aprendizagem: dos fundamentos a uma proposta inovadora. São Paulo, S P: EPU.
- El Bouazzoui, H. (1988). Conceptions des élèves et des professeurs à propos de la notion de continuité d'une fonction. Tese (Doutorado). Québec: Faculté des Sciences de l'Éducation, Université Laval. In Cury, H. N. (1995). Retrospectiva histórica e perspectivas atuais da análise de erros em educação matemática. Campinas, S P: *Revista Zetetiké*, v. 3. n.º 4, p. 39-50.
- Fiorentini, D. (1994). *Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: O caso da produção científica em cursos de pós – graduação* (Tese de doutorado). In PINTO, Neuza Bertoni. **O erro como estratégia didática: Estudo do erro no ensino da matemática elementar**. Campinas – SP.: Papirus, 2000.
- Franco, M. L. P. B. (1995). Pressupostos epistemológicos da avaliação educacional. In Sousa, C. P. (org). Avaliação do rendimento escolar. (2.ª ed.). Campinas, SP: Papirus. p. 13-50.
- Gotino, J., Batanero, C. & Font. (2003). Fundamentos de la enseñanza y aprendizaje de la matemática para maestro. Universidad de Granada. Distribución en internet: <http://www.ugr.es/local/jgotino/edumat-maestro/>. In Pochulu, M. D. (2005). Análisis y categorización de errores en el aprendizaje de la matemática en alumnos que ingresan a la universidad. *Revista Iberoamericana de Educación*. Disponível em <http://www.rieoei.org/deloslectores/849Pochulu.pdf>
- Gusmão, T. C. R. S. (2000). Do erro construtivismo ao erro epistemológico: um espaço para as emoções. *Revista Bolema*, ano 13, n.º 14, p. 51- 65.

Guimarães, S. É. R. (2001) *Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula*. In BORUDROVITCH, E. & BZUNECK, J. A. (orgs). *A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2001.

Luckesi, C. C. (2002). *Avaliação da aprendizagem escolar*. São Paulo, SP: Cortez.

MIRANDA, W. S. (2007). *Erros e Obstáculos: Os conteúdos Matemáticos do Ensino Fundamental no Processo de Avaliação*. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico – NPADC da UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Defendido em fevereiro de 2007.

Pais, L. C. (2001). *Didática da matemática: uma influência francesa*. (1.^a ed.). Belo Horizonte, MG: Autêntica.

Pinto, N. B. (2000). *O erro como estratégia didática: estudo do erro no ensino da matemática elementar*. Campinas, SP: Papirus.

Vasconcellos, C. S. (1998). *Avaliação: concepção dialética-libertadora do processo de avaliação escolar*. São Paulo, SP: Libertad – Centro de Formação e Assessoria Pedagógica.

Romão, J. E. (1998). *Avaliação dialógica: desafios e perspectivas*. São Paulo, SP: Cortez.