

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



ANÁLISE DE ERROS NO ENSINO DA EQUAÇÃO DO PRIMEIRO GRAU COM UMA VARIÁVEL PARA O SÉTIMO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Angela Cristina dos Santos¹

Éderson de Oliveira Passos²

Márcia Aparecida Mendes³

Temática do Artigo: Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo

O erro no ambiente escolar sempre foi concebido, historicamente, como algo indesejado. Porém, acredita-se que é possível modificar as práticas escolares e mudar a ideia do erro: de um indicativo para o fracasso escolar, para um indício sobre as reais condições e níveis de aprendizado dos alunos. Assim, a investigação teve caráter qualitativo e procurou verificar a possibilidade de, por meio da análise dos erros cometidos pelos alunos, desencadear um processo de intervenção didática no ensino de equações do 1º grau. O objetivo geral foi apresentar um tratamento diferenciado aos erros dos alunos, para subsidiar a busca de recursos didáticos, estratégias e metodologias de ensino que considerasse o saber pensar e o saber fazer dos alunos. Por englobar diferentes conceitos e conhecimentos prévios matemáticos e por introduzir a linguagem algébrica, elegeu-se o conteúdo “Equações do 1º grau”. O trabalho desenvolveu-se com turmas do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Uberlândia, a partir de uma avaliação diagnóstica, onde foram identificados os erros dos alunos. Com a análise desses erros, realizaram-se intervenções, utilizando a Metodologia da Resolução de Problemas e, como estratégias e recursos didáticos: aula expositiva dialogada, lousa interativa, *softwares* de simulação e animação e fichas com exercícios. Os resultados permitem afirmar que a análise de erros no processo de ensino e aprendizagem em matemática é um recurso importante para o docente, no que se refere à escolha de metodologias adequadas à sua prática, e para o aluno que, na busca do acerto, constrói o seu conhecimento.

Palavras Chaves: Erro. Ensino de Matemática. Equações. Ensino Fundamental. Intervenção Didática.

Na prática da sala de aula, o professor se depara com diversas situações e responsabilidades, dentre elas, o processo avaliativo da aprendizagem de seus alunos. O processo avaliativo escolar, tradicionalmente, objetiva, por meio da verificação dos erros, a

¹ Mestre em Educação - Professora da Escola de Educação Básica da UFU/ ESEBA – angelacs2000@yahoo.com.br.

² Especialista em Matemática - Professor da Escola de Educação Básica da UFU/ ESEBA – passos_lho@hotmail.com.

³ Mestre em Educação - Professora da Escola de Educação Básica da UFU/ ESEBA – marciamestreduca@hotmail.com.

separação dos que “sabem” dos que “não sabem” e, desse modo, estabelece a aprovação ou a reprovação do aprendiz no ano escolar em curso.

No entanto, a concepção da avaliação da aprendizagem escolar como uma estratégia classificatória vem sendo questionada e modificada. A avaliação passa, então, a ser considerada como um instrumento diagnóstico e de acompanhamento, relevante para o planejamento de ações que subsidiam a prática pedagógica docente em sala de aula.

Geralmente, na correção das produções dos alunos, o professor aponta os erros com uma marcação, por exemplo, um “X”. Com essa ação, o docente espera que o aprendiz “perceba” o erro e que em novas produções ou procedimentos de resolução ele, o aluno, não volte a apresentar os mesmos desacertos. No entanto, o que se questiona atualmente, é que esse procedimento, nem sempre leva ao resultado esperado, pois se acredita que nessa forma de correção, o aluno apenas reproduz a resposta esperada.

Ressalta-se que, fora do contexto avaliativo formal – avaliações escritas, orais, trabalhos, etc. – e sem a atenção necessária à correção das demais atividades desenvolvidas em sala de aula, o professor pode não perceber os erros que não são tão comuns. Dessa maneira, pode, simultaneamente, evidenciar ou contribuir para o distanciamento entre os “bons alunos” – os que “sabem mais” – e os “maus alunos” – aqueles que sabem pouco ou não sabem o conteúdo.

Nesse sentido, destaca-se, por exemplo, a estratégia de correção no quadro: tradicionalmente, ao corrigir as atividades no quadro, os alunos escolhidos pelo professor, geralmente, são os que apresentam as soluções corretas ou são aqueles que apresentaram uma diversificação nos procedimentos de estratégias que levaram à resposta esperada. Sem o devido cuidado, os alunos que erraram, apenas “corrigem” reproduzindo as respostas apresentadas. Acredita-se que a prática do destaque da correção do erro, assim utilizada, não contribui para o processo de aprendizagem, mas fortifica a visão negativa do erro.

O erro no ambiente escolar sempre foi concebido, historicamente, como algo indesejado. De acordo com La Taille (1997), descartar o erro nas produções dos alunos é desprezar as estratégias de resolução empregadas pelos aprendizes na construção do seu conhecimento. Ainda segundo esse autor, a condenação sumária dos erros pode ser traduzida como um desrespeito ao conhecimento construído pelo aluno, pois “nem sempre o que a criança nos diz é necessariamente fruto de uma atividade intelectual” (LA TAILLE, 1997, p. 32).

Acredita-se que é possível modificar as práticas escolares e mudar a ideia do erro: de um indicativo para o fracasso escolar, para um indício sobre as reais condições e níveis de

aprendizado dos alunos. Para isso, Cury (2008) aponta como caminho, a possibilidade de se tratar o erro desvinculado do processo avaliativo, não atribuindo ao conhecimento em análise um juízo de valor. Nesse sentido, a verificação/ análise dos erros, é tida não como um instrumento para avaliação, mas uma possibilidade de confronto entre os conhecimentos e certezas dos alunos com o conhecimento ainda não adquirido.

Com esse trabalho, não se pretendeu fazer uma apologia ao erro e nem levar o professor a aceitar tudo o que o aluno produz. No entanto, ressalta-se que é importante valorizar o saber fazer do aluno. Valorizar esse saber,

[...] não significa observar e deixar como está, ou acreditar que um dia ele virá a descobrir. Pelo contrário, o “considerar” exige do professor a reflexão teórica necessária para o planejamento de situações provocativas ao aluno que favoreçam a sua descoberta, o seu aprofundamento em determinada área do saber (HOFFMAN, 2006, p. 86).

Por isso, a reflexão e o planejamento das ações docentes a partir da análise sobre os apontamentos e as considerações apresentadas pelos discentes é importante.

Além disso, segundo Luckesi (2001), o estudo do erro em sala de aula contribui para a aquisição elaborada e consciente de uma habilidade ou conduta, bem como representa um passo à frente no desenvolvimento e na aprendizagem dos alunos. Sendo assim, o erro pode ser o ponto de partida para novas abordagens levando o indivíduo a buscar respostas que contemplarão não apenas a situação proposta, mas também servirá como solução a outras situações.

Assumindo esse ponto de vista, o erro pode ser um instrumento de intervenção didática importante na prática docente, pois a partir dele, o professor pode estabelecer estratégias a serem utilizadas no processo de ensino de um determinado conteúdo. No entanto, segundo La Taille (1997, p. 31), “nem sempre é fácil avaliar a qualidade de um erro”. Por isso, redimensionar o papel desempenhado pelo erro no ambiente escolar não é um processo simples. Além disso, a valorização do erro só poderá ocorrer se ele for “observável pelo aluno”, se configurando como uma situação perturbadora em que ele “[...] somente tem valor no **processo** de aprendizagem e desenvolvimento. O objetivo é, naturalmente, o acerto” (LA TAILLE, 1997, p. 38 – destaque do autor).

Além disso, segundo Pinto (2000), a observação do erro por parte do aluno só se efetiva quando este se torna também, “observável para o professor”. Essa autora defende ainda que, “o aluno, ao fazer suas conjeturas, erra para se apropriar do conhecimento matemático e o professor, aprende com o erro do aluno a melhorar seu ensino e ampliar seu conhecimento sobre o ensinar e aprender matemática” (PINTO, 2002, p. 2).

Assim, é necessário buscar novos recursos e metodologias que tem como foco a (re) construção do conhecimento, por meio da prática do questionamento e da autorreflexão de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Pois conforme defende Esteban (2002, p. 149),

A interrogação provoca a interlocução e proporciona meios para que sejam desenvolvidas soluções criativas. Põem em movimento os conhecimentos já consolidados e exercita novos conhecimentos, pois a indagação parte do pressuposto de que há mais informações além daquelas que o sujeito aprende imediatamente.

Diante dessas ponderações, a presente proposta de análise dos erros aproxima-se de uma metodologia de pesquisa, pois possibilita aos professores envolvidos, a coleta e análise de dados na busca do entendimento das suas causas para o (re)planejamento das aulas. A análise de erros pode ser considerada, também, como uma metodologia de ensino, à medida que se aproxima do conceito de “professor pesquisador” (CURY, 2008), onde o docente elabora e seleciona estratégias, metodologias, recursos didáticos e pedagógicos que auxiliam os alunos na superação dos erros encontrados.

Ao conceber o erro como instrumento para análise do conhecimento adquirido/construído e de intervenção didática, o professor passa a valorizar a diversidade observada na sala de aula, tratando de forma igual os diferentes. Concomitantemente, tem a possibilidade de buscar novos recursos e metodologias que levem o discente a participar de modo efetivo na construção, elaboração e fortalecimento do seu próprio saber por meio do questionamento e da autorreflexão.

Tendo em vista essas considerações, desenvolveu-se, em uma escola pública da cidade de Uberlândia, em 2011, um trabalho de pesquisa e intervenção didática sobre o erro. O trabalho investigativo destinou-se às três turmas do 7º ano do Ensino Fundamental da referida escola, totalizando oitenta e três (83) discentes. A investigação se orientou pela seguinte indagação: **é possível, por meio da análise dos erros cometidos pelos alunos, desencadear um processo de intervenção didática no ensino de equações?**

Elegeram-se como objetivo geral desta pesquisa apresentar um tratamento diferenciado aos erros dos alunos, para subsidiar a busca de recursos didáticos, estratégias e metodologias de ensino que considerasse o saber pensar e o saber fazer dos alunos. Para isso, o ponto de partida foram as produções, idéias e/ou dificuldades dos discentes para o planejamento de ações educativas atribuindo a estes um papel ativo em seu processo de ensino e aprendizagem, considerando, em particular, a percepção e a análise de erros.

A pesquisa teve um caráter qualitativo e foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia (CEP/UFU), sob o protocolo de número 070/11, intitulado de “O erro como instrumento de ensino e intervenção didática”.

Para a delimitação da pesquisa, definiu-se como conteúdo a ser focado as “Equações do 1º grau”. Para essa escolha, levou-se em consideração o fato de ser um tema que engloba diferentes conceitos e conhecimentos prévios matemáticos, além de introduzir a linguagem algébrica. Por essas características, considerou-se que esse conteúdo era propício para a identificação dos diversos erros a que o aluno incorre, bem como a sua origem. Sendo assim, possibilitaria ao professor coletar e analisar os dados a fim de que os resultados auxiliassem no delineamento de estratégias pautadas nas relações entre o conhecimento prévio do aluno com o novo conhecimento, bem como, entre a linguagem formal – ou materna – e a linguagem a ser ensinada, isto é, a algébrica.

Ressalta-se que, desde o início da investigação, os espaços de discussão foram abertos para promoverem um ambiente de aprendizagem favorável e propício à troca de ideias, em particular para aquelas que levam à ponderação do erro como ponto de partida para a construção e estruturação do conhecimento.

Na primeira etapa da pesquisa, por meio de um questionário, elaborado de forma mista com questões fechadas e abertas, realizou-se um diagnóstico da visão dos alunos acerca do erro e do modo como agiam frente a eles. As questões versavam sobre situações escolares e do cotidiano, tais como: o que é errar para você na vida e na escola? Você já recebeu punição, por um erro cometido, fora da escola? E na escola? Se o professor lhe desse uma chance de refazer uma questão, considerada errada, porém sem alterar a nota inicial, qual seria sua atitude?

Após essa primeira etapa, apresentou-se o conteúdo de álgebra, o conceito de equações e seus elementos usando a História da Matemática e a Resolução de Problemas. Oralmente, buscou-se fazer com que os alunos discutissem as atividades apresentadas por meio de fichas e do livro didático. Durante as discussões foram destacados os erros apresentados. Como estratégia foi utilizada a aula expositiva dialogada e como recursos didáticos a lousa interativa, os *softwares*⁴ de simulação e animação e fichas com exercícios.

As fichas de exercícios apresentavam questões elaboradas pelos professores envolvidos na investigação e também retiradas dos livros consultados, elas continham: o conceito de equação, o reconhecimento de diferentes tipos de equações, a diferença entre uma

⁴ http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_201_g_4_t_2.html
http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_324_g_4_t_2.html

equação e uma igualdade numérica, a determinação dos termos de uma sentença algébrica e os elementos de uma equação.

A análise das fichas possibilitou aos pesquisadores, comparar e discutir os resultados, e como consequência, ponderar sobre as dificuldades e erros apresentados pelos discentes. Como a proposta não era de se apontar os erros, mas sim, de torná-los “observáveis”, os erros mais frequentes foram organizados e rerepresentados aos alunos, para que eles pudessem, em grupo, refletir sobre eles, de modo a: identificá-los, justificá-los e se possível, corrigi-los.

Esperava-se que, a socialização dos erros identificados nas produções dos alunos pudesse traduzir o que Berti; Rosso e Burak (2008, p. 560) conceituam como “ambiente cooperativo”. Ambiente este que, “não se trata do aluno operando as informações individualmente, mas operando com seus colegas e professor, refazendo as suas formas de pensamento. Assim, passa-se da operação no plano individual ao da co-operação no plano social” (BERTI; ROSSO; BURAK, 2008, p. 570).

Embora o projeto tenha se destinado aos 83 alunos inicialmente matriculados nas três turmas do 7º ano, apenas 46 deles participaram efetivamente da pesquisa. Da quantidade inicial, dois alunos se desvincularam da escola e os demais não devolveram o termo de consentimento livre e esclarecido, seja porque o discente não o apresentou aos pais ou responsáveis ou porque os pais ou responsáveis não permitiram sua participação, caracterizando-se assim, motivo de exclusão do processo investigativo.

O diagnóstico inicial permitiu constatar que os alunos, muitas vezes, mesmo sem perceberem, apresentavam uma visão negativa do erro. De forma resumida, os mesmos associaram o erro a uma ação errada, não aceita pelos pares ou quando resultava em consequências negativas, isto é, sentiam que precisavam “pagar” por ele. Esse dado é relevante, pois, do erro emerge o castigo e este “[...] verdadeiro ou suposto - marca o aluno tanto pelo seu conteúdo quanto pela sua forma” (LUCKESI, 2001, p. 134).

Em relação ao ambiente escolar, a pesquisa mostrou que, para os discentes, o erro está intimamente ligado às suas ações, pois quando questionados sobre: “o que é errar para você?”, os alunos apresentaram respostas segundo o conceito de erro como uma ideia fora do padrão, como propõe Luckesi (2001). Esse fato foi percebido por meio de respostas como: “*Quando penso ‘errado’*”, “*penso e falo algo diferente do que já foi ensinado*” (**Discente A**); “*é não prestar atenção nas aulas*” (**Discente B**) ou ainda, “*é tirar vermelho nas provas, no semestre e no ano*”. (a escrita do **discente C** foi mantida - **grifo nosso**), assim, é fazer algo diferente do que foi ensinado.

O medo de errar foi outra característica citada pelos alunos. Os motivos apresentados como justificativas para os erros cometidos foram: a ansiedade, o nervosismo e a indecisão. Essas respostas vão ao encontro do que Luckesi (2001) define como “visão culposa do erro”, pois para esses alunos, o erro está intimamente ligado às suas ações, não o relacionando a alguma situação técnica ou metodológica.

Outro fator relevante, citado por alguns alunos, foi o constrangimento. Surpreendentemente, essas situações tiveram sua fonte nas ações do professor, que diante das reações diversas desses alunos – choro, indignação, etc. – assumiram a postura da indiferença gerando no discente, sentimentos de frustração e incapacidade.

Esses episódios relatados pelos discentes ocorreram ainda nas séries iniciais, tornando os fatos ainda mais graves, pois na infância a relação afetiva entre os alunos e professor é marcante e influencia a vida escolar do aprendiz. Ressalta-se que, uma má experimentação no processo de ensino e aprendizagem contribui para o surgimento do medo, principalmente quando vinculado à Matemática, que tradicionalmente é apontada como difícil para a criança.

Vale ressaltar ainda que, segundo Rosso e Burak (2008, p.560) “a motivação deriva da própria atividade e interatividade do sujeito, não de uma situação externa, mas do próprio ensino-aprendizagem com que o sujeito se importa, se interessa e é afetado pelo que aprende”. Em estudos sobre o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos, em inglês: Programme for International Student Assessment), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (OCDE) apontam também que, além de serem consideradas forças motrizes da aprendizagem, a motivação e o envolvimento também podem “afetar a qualidade de vida dos estudantes durante a adolescência, e influenciar seu sucesso em oportunidades futuras de educação e no mercado de trabalho”, (OCDE, 2005. p. 116).

Ao analisar as atividades dos discentes participantes da pesquisa verificou-se que 74% conceituaram corretamente uma equação relacionando-a a uma sentença algébrica, pois reconheciam a necessidade de uma incógnita expressando, em sua maioria, como “uma sentença algébrica com uma igualdade”, ou frases similares (figura 1). Ressalta-se que em todas as figuras, a escrita do discente foi mantida.

Figura 1: Exemplo de justificativa considerada correta para o conceito de equação.

1) A sentença matemática a seguir é uma equação? Justifique sua resposta.

$3x + 15 = 81$ - Sim, pois tem uma sentença algébrica e sinal de igualdade

O restante do total da turma (26%), apesar de relacionarem a equação a uma sentença algébrica, não destacaram a necessidade da igualdade (figura 2).

Figura 2: Exemplo de justificativa considerada incorreta para o conceito de equação.

1) A sentença matemática a seguir é uma equação? Justifique sua resposta.

$3x + 15 = 81$	<i>Sim porque tem letra e números</i>
----------------	---------------------------------------

Em relação ao reconhecimento de uma equação, observou-se que 34% dos alunos não conseguiram reconhecer uma equação com duas variáveis, e aproximadamente 20% dos discentes não relacionaram o seu conceito com a existência da igualdade, sendo que esse percentual se encontrava integralmente na taxa dos sujeitos da pesquisa que não destacaram a necessidade da igualdade ao conceituarem uma equação. Nesse caso, os alunos reconheciam, inicialmente, apenas a necessidade da presença de uma letra para ser definida como equação (figura 3).

Figura 3: Exemplo de erros no reconhecimento de equações.

2) Pinte os retângulos que envolvem uma equação.

$2x - 9 = 7$	$xy = z$	$x + 1 \neq 5$
$x + 8 > 7$	$y = -1$	$2x + 1$

Após análise dos instrumentos de coleta de dados, confirmou-se que todos os alunos conseguiram diferenciar uma igualdade numérica de uma algébrica, justificando a falta da variável, conforme figura 4, a seguir.

Figura 4: Exemplo de justificativa de uma igualdade numérica.

3) Por que a sentença matemática a seguir não é uma equação?

$3 \cdot 8 + 5 = 29$	<i>porque toda equação tem que ter letras e a expressão mostrada não tem letras</i>
----------------------	---

Também foi possível observar que todos os discentes conseguiram determinar os termos ou diferenciar os membros de uma equação. No entanto, quando solicitados a identificarem os coeficientes numéricos e a parte literal de cada termo do segundo membro da equação, mostraram dificuldades em determinar os coeficientes lineares, em particular, quando se tratava do coeficiente implícito 1 (um) (figura 5).

Figura 5: Exemplo de erro na identificação do coeficiente numérico e parte literal (Discente D).

c) Dê o coeficiente numérico e a parte literal de cada termo do 2º membro da equação.

Coe.
-3, -2
P.L
y/x

Essas dificuldades exigiram um processo de intervenção didática, no qual foram apresentados exercícios que exigiam a escrita numérica, como por exemplo: Um número no qual estou pensando; um número pensado mais um, entre outros. Também foram trabalhadas situações envolvendo a redução de termos semelhantes cuja resposta final tinha o valor implícito um. Neste processo de intervenção didática foram usados *softwares* de simulação e animação que permitiram trabalhar de forma lúdica a redução de termos semelhantes, além de preparar os alunos para o processo de resolução de equações do 1º grau. Vale destacar que, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), “Ao procurar identificar, mediante a observação e o diálogo, como o aluno está pensando, o professor obtém as pistas do que ele não está compreendendo e pode interferir para auxiliá-lo” (BRASIL, 1997, p. 41).

Assim, após esse trabalho, os alunos não demonstraram dificuldade em compreender e representar o “1x” como “x”, pois, não raro, ao serem questionados sobre o resultado de uma soma algébrica cujo resultado era “1x”, os alunos respondiam dessa forma, mas na escrita o representavam como “x”. Observou-se que essa compreensão se estendia à representação com qualquer incógnita. Quando analisado o instrumento reapresentado aos alunos, o qual apresentava os erros organizados, essa hipótese foi confirmada, como exemplificado na figura 6.

Figura 6: Exemplo de correção de erro apresentado pelo discente na identificação do coeficiente numérico e parte literal (**Discente D**).

c) Dê o coeficiente numérico e a parte literal de cada termo do 2º membro da equação.

Erro 1:		Erro 2:		Erro 3:	
Coeficiente	Parte Literal	Coeficiente	Parte Literal	Coeficiente	Parte Literal
1	x	-2	x	-2	x
1 -2	2	-3	y	3	3 y
-3	y	↑			

Outra atividade elaborada para diagnóstico e análise de erros referia-se à escrita algébrica de situações problema redigidas na linguagem materna. Nesta atividade, um fato chamou a atenção dos pesquisadores ao analisarem o primeiro instrumento conjuntamente com o segundo. Quando solicitado para escreverem o problema “duas caixas são tais que a soma da massa de uma delas com 10 quilogramas equivale ao quádruplo de uma delas. Quanto pesa cada uma?”, um discente apresentou a escrita apresentada na figura 7.

Figura 7: Escrita algébrica de uma situação problema proposta (**Discente E**).

b) Duas caixas são tais que a soma da massa de uma delas com 10 quilogramas equivale ao **quintuplo** de uma delas. Quanto pesa cada uma? 10,5 = X

Para a situação proposta identificou-se quatro erros na representação do problema em linguagem matemática. Esses erros foram organizados e reapresentados aos alunos e o discente reconheceu o seu, conforme mostrado a seguir na figura 8.

Figura 8: Instrumento consolidado dos erros apresentados na escrita algébrica da situação problema proposta (**Discente E**).

b) Duas caixas são tais que a soma da massa de uma delas com 10 quilogramas equivale ao quintuplo de uma delas. Quanto pesa cada uma?

Erro 1: $2x + 10 = 5x \rightarrow$

Erro 2: $10 \cdot 5 = x \rightarrow$ *meu erro*

Erro 3: $x + 10 = \frac{5}{x} \rightarrow$

Erro 4: $2y + y + 10 = \frac{y}{5} \rightarrow$

2x + x + 10 = 5x
x + 10 = 5x - 2

O fato que chama a atenção é que o erro tornou-se “observável” ao aluno, pois nesse caso, ele reconheceu no instrumento apresentado o seu próprio erro. Em consequência desse reconhecimento, reorganizou seu raciocínio e mobilizou os conhecimentos construídos para superar as dificuldades encontradas e apresentar uma linguagem matemática mais próxima da esperada para a situação proposta (Resposta esperada: $x + 10 = 5x$).

Na aprendizagem escolar o erro é inevitável e, muitas vezes, pode ser interpretado como um caminho para buscar o acerto. Quando o aluno ainda não sabe como acertar, faz tentativas, à sua maneira, construindo uma lógica própria para encontrar a solução (BRASIL, 1997, p. 41).

As questões abordadas nessa pesquisa, as quais destacam-se: as concepções dos alunos, o erro observável pelo aluno e pelo professor, o reconhecimento, a análise e o processo de intervenção, permitem afirmar que a análise de erros no processo de ensino e aprendizagem em matemática é um recurso importante para o docente, no que se refere à escolha de metodologias adequadas à sua prática e a intervenção didática, e para o aluno, pois enquanto busca caminhos que o auxiliem na busca do acerto, constrói o seu conhecimento.

Considerações finais

Destaca-se que considerar a resposta de um aluno a determinada tarefa como certa ou errada e conduzi-lo à resposta correta imediatamente é desapreciar a dimensão da dificuldade

apresentada, mostrando algo ainda incompreensível e em construção. A prática docente, então, deve conduzir à reflexão dos procedimentos empregados na obtenção da resposta e elaborar estratégias que visem à superação dessas dificuldades.

A pesquisa, envolvendo a análise de erros, é relevante para o ensino da matemática, e mesmo necessitando de discussões e reflexões mais amplas, percebe-se que o tratamento do erro no ambiente escolar, contribui para o desenvolvimento de um ambiente saudável à aprendizagem. Assim, é refletindo sobre seus próprios erros que o indivíduo aprende a conviver com os outros planejando e revendo suas ações, tanto aluno quanto professor.

Verificou-se ainda, assim como estudos já consolidados, que a aprendizagem é concebida por constantes e dependentes aquisições ofertadas pelo meio em que o aprendiz está inserido. Esta compreensão permitiu valorizar a diversidade observada na sala de aula, bem como o diálogo e a troca de ideias.

Os resultados da pesquisa ainda não são conclusivos. No entanto, os professores envolvidos neste projeto de pesquisa continuaram ministrando aula para essas turmas no oitavo ano em 2012, revezando as turmas entre si. Nesse ano, os alunos dessas turmas mantiveram o movimento que fora percebido no ano anterior, permitindo-se participar mais efetivamente da aula, não apresentando o medo de errar ou de serem intimidados por exporem suas ideias ou mesmo de argumentarem a favor delas, mesmo indo contra a “resposta do professor”. Ressalta-se que essas atitudes, nos alunos, reforçam a sua autonomia e auxiliam o seu processo de aprendizagem.

Dessa forma, compreende-se que as práticas docentes devem ser (re)vistas e (re)criadas de modo a favorecer a participação do aluno e a mudar a sua visão do erro enquanto de instrumento de castigo ou punição. E o professor deve deixar de considerá-lo apenas nos processos avaliativos. Para isso é preciso que a postura do professor seja a de um motivador, um incentivador para novas descobertas.

Referências

BERTI, N. M.; ROSSO, A. J.; BURAK, D. Compreensão do erro em matemática e significado a ele atribuído pelos alunos da 5ª série. **Revista Brasileira Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 89, n. 223, p. 553-575, set./dez. 2008.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CURY, H. N. Avaliação e análise de erros em Educação Matemática In: Jornada Nacional de Educação Matemática, 2., 2008, Passo Fundo. **Anais...** Disponível em: <http://www.unifra.br/professores/13935/CURY_Jornada.pdf>. Acesso em: 29 de março de 2013.

ESTEBAN, M. T. **O que sabe quem erra? Reflexões sobre avaliação e fracasso escolar.** 3ª Ed., Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

HOFFMAN, J. **Avaliação Mediadora:** uma prática em construção da pré-escola à universidade. 26ª Ed., Porto Alegre: Mediação, 2006.

LUCKESI, C. C. **Prática Escolar: do Erro Como Fonte de Castigo ao Erro Como Fonte de Virtude.** Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_08_p133-140_c.pdf, 2001. Acesso em: 05/01/2011.

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômicos). **Aprendendo para o Mundo de Amanhã** – primeiros resultados do PISA 2003. São Paulo: Moderna, 2005.

PINTO, N. B. **O erro como estratégia didática:** Estudo do erro no ensino da matemática elementar. Campinas: Papirus, 2000.