

ERROS NUM CADERNO DO ALUNO: UMA OPORTUNIDADE DE APRENDIZAGEM INEXPLORADA EM MATEMÁTICA

Errors in a student notebook:
an unexplored learning opportunity in mathematics


Eduardo PÊSSURO (In memorian)
Universidade Rovuma- Extensão de Niassa

Geraldo Vernijo DEIXA
Universidade Licungo, Moçambique
gdeixa@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-3992-0993>

Rosalino Subtil CHICOTE
Universidade Rovuma, Montepuez, Moçambique
rschicote1@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-3454-7816>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo 

RESUMO

Este artigo é resultado de uma pesquisa que tem como objectivo averiguar o que professores de matemática fazem com erros cometidos pelos alunos decorrentes da resolução dos trabalhos de casa no caderno. Foram selecionados 20 cadernos de alunos da 10ª classe de 5 Escolas Secundárias de Lichinga. Foram entrevistados 5 professores de matemática das escolas. A análise de dados efectuada seguindo a abordagem qualitativa, revelou que as resoluções dos trabalhos de casa não têm merecido atenção dos professores. Constatou-se que os erros cometidos estão relacionados com a realização incorreta de uma operação; compreensão conceitual insuficiente e a aplicação indevida das regras algorítmicas. Concluímos que avaliação formativa não tem sido a prática frequente o que constitui uma perda de oportunidade para garantir aprendizagem dos alunos. Sugerimos que seja desenvolvido um instrumento de análise de erros capaz de ser utilizado pelos professores e alunos.

Palavras-chave: Tipologias dos erros, Aprendizagem da matemática, Educação Matemática.

ABSTRACT

This article is the result of research that aims to find out what mathematics teachers do with mistakes made by students as a result of solving homework in the notebook. Twenty notebooks of students from the 10th grade of 5 Lichinga Secondary Schools were selected. Five maths teachers from the schools were interviewed. Data analysis following the qualitative approach revealed that homework resolutions have not received teachers' attention. It was found that the mistakes made are related to the incorrect execution of an operation; insufficient conceptual understanding and incorrect application of algorithmic rules. We concluded that formative evaluation has not been frequent practice, which is a loss of opportunity to ensure student learning. We suggest that an error analysis tool capable of being used by teachers and students should be developed.

Keywords : Error typologies. Mathematics learning. Mathematical Education.

1 INTRODUÇÃO

Um processo normal de aprendizagem passa inevitavelmente por tentativas e erros. O erro é uma das vias de descoberta de um conhecimento mais sólido e, surge em função de uma determinada lógica que o aluno emprega, mas que, por outras razões, não se lembra devidamente como utilizar o conhecimento aprendido noutra contexto numa forma adequada.

Assim, podemos considerar duas dimensões no processo de aprendizagem da Matemática: a dimensão negativa e dimensão positiva. A dimensão negativa caracteriza-se pela falta de um certo conhecimento que impede a realização de uma certa actividade; e a dimensão positiva assinalada pela presença de um conhecimento necessário para atender a realização de uma actividade.

Nesse contexto, Correia (2010) sustenta que o erro resulta de uma estratégia, por falta na aplicação de um algoritmo para a tentativa de resolução de um problema, de maneira surpreendente, ele tem sua lógica. Em outras palavras, o erro é casualmente determinado (Radtz, 1980).

O Programa de Ensino da Matemática da 8ª classe (idades a partir de 12 anos), considera que “um dos aspectos que deve merecer a atenção do professor na avaliação é a análise do erro [...]. O erro é um ponto de partida para uma aprendizagem consciente” Instituto Nacional de Desenvolvimento da Educação [INDE] (2010, p. 25). Esse posicionamento sugere que erros dos alunos devem ser objecto de análise por parte dos professores durante a correcção dos testes escritos, teste oral, correcção de trabalhos de casa, entre outras formas de avaliação de aprendizagem. Quando esse processo não ocorre, muitos erros se escondem e aí perde-se a oportunidade de aprendizagem por meio desses instrumentos. O estudo de erros permite ao professor conhecer o modo como seus alunos aprendem a matemática num determinado conteúdo.

No contexto Moçambicano, a preocupação em tomar o erro dos alunos como objecto de análise foi considerada por Vurande (2006) e Deixa (2016). Vurande (2006) em sua pesquisa sobre “A Gestão Pedagógica do Erro no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática” conclui, a partir dos discursos dos entrevistados (professores), haver uma necessidade de convencer o professor da importância da gestão do erro dos alunos. Este autor assinala:

[...] Parece não haver consciências que, se um grupo de alunos errou numa determinada tarefa, as razões do cometimento do erro podem ser várias. Sobre isso, o ideal seria: que

numa avaliação formativa, contínua e individualizada se procurasse detectar as diferentes razões que levam ou levaram o aluno a errar e, de acordo com elas, o professor actuar (Vurande, 2006, p.97).

Deste modo, percebe-se que as orientações do Programa de Ensino da Matemática ainda não são devidamente observadas pelos professores. Isso mostra a dificuldade dos professores na interpretação das sugestões propostas no Programa de Ensino.

Essa dificuldade ocorre pelo facto de o ensino da matemática, muitas das vezes, ser guiado pelo livro didáctico que, neste contexto, possui uma fraca articulação com documentos curriculares que norteiam a produção dele (Deixa, Chicote & Sobra, 2019). Essa fraca articulação entre os documentos curriculares e livros didácticos pode resultar no distanciamento entre o currículo proposto e o currículo implementado.

Outro estudo do qual toma o erro como objecto de análise foi desenvolvido por Deixa (2016). Nesse estudo, foram analisadas produções escritas em 90 folhas de respostas de exames de matemática da 10^a classe do ano 2015. O objectivo da pesquisa foi identificar tipologia de erros cometidos pelos alunos e as suas respectivas origens. A pesquisa conclui que “os erros mais frequentes estão relacionados com o fraco domínio dos procedimentos e apropriação deficiente de conceitos” (p.1). O estudo aponta como principal causa dos erros a generalização prematura de conceitos matemáticos envolvidos.

Com base nesse levantamento feito, constatamos que em Moçambique, são poucas as pesquisas que procura analisar o tratamento dos erros. Todavia, INDE (2010) admite a importância que o estudo de erros se reveste nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. É isso que nos levou a enveredar por esta pesquisa com vista à promoção de reflexões e proposição de estratégias que contribuam para desenvolvimento das competências Matemáticas dos alunos.

A nível Internacional, várias pesquisas em Educação Matemática têm preocupação em investigar erros cometidos por alunos nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática (La Taille, 1997; Cury & Konzen, 2007; Pinto, 2000; Ramos, 2015).

Para La Taille (1997), não basta apenas que um aluno fique sabendo que errou sem, no entanto, ter a acesso a qualidade do seu erro, para com isso tomar consciência. Isto exige que o professor seja mais atento, criativo e reflexivo. Nesta direcção, o erro deve ser discutido e utilizado a favor da aprendizagem. Isto implica que “[...] os professores devem se preocupar muito mais com o processo do que com o produto das produções escritas” (Ramos, 2015, p.148).

Nestes termos levantamos a seguinte questão de investigação: o que professores de matemática fazem com erros cometidos pelos alunos decorrentes da resolução dos trabalhos de casa no caderno? Com esta questão traçamos como objectivo geral: averiguar o que professores de matemática fazem com erros cometidos pelos seus alunos decorrentes da resolução dos trabalhos de casa no caderno.

Para alcançar o objectivo geral definimos os seguintes objectivos específicos: indicar atitudes professores de matemática que mostram diante de um erro cometido pelo aluno no caderno; identificar tipologia de erros cometidos pelos alunos nos trabalhos de casa realizados no caderno.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Avaliação da aprendizagem

A avaliação de aprendizagem escolar deve ter em conta a análise dos processos de ensino e de aprendizagem a fim de intervir para o seu aperfeiçoamento e o estudo dos resultados. Neste sentido, Libâneo clarifica que,

avaliação é uma tarefa didáctica necessária e permanente do trabalho docente, que deve acompanhar passo a passo o processo de ensino e aprendizagem. Através dela os resultados que vão sendo obtidos no decorrer do trabalho conjunto do professor e dos alunos são comparados com os objectivos propostos a fim de constatar progressos, dificuldades, e reorientar o trabalho para as correções necessárias (Libâneo, 1994, p.195).

Neste sentido, o acompanhamento permanente torna importante para que o professor não perca de vista o que está sendo feito pelos alunos dentro e fora da sala de aula. Dessa maneira, entendemos que avaliar significa observar, analisar o decurso de uma actividade e intervir sobre ela para melhorar a qualidade de aprendizagem.

Conforme Luckesi (1997, p. 175) “a avaliação da aprendizagem [...] é um acto amoroso” que exige do professor ser um educador reflexivo de si mesmo e sobre sua relação com os alunos, e que deve ser um estudioso e pesquisador, que assuma riscos, para poder desfrutar do prazer de também aprender, e isso implicaria ir ao fundo em busca das raízes e por isso mesmo romper barreiras dentro de si mesmo. É neste sentido que INDE nos chama atenção de que,

não é justo continuar a avaliar o aluno apenas na base classificatória [com base apenas em testes]. É preciso ter em conta também o seu desempenho e suas atitudes na sala de aula, durante o processo de elaboração de conhecimentos, nos

trabalhos individuais e em grupos, sua preocupação em consolidar o saber e o saber fazer e de ajudar (explicar) os colegas (INDE, 2010, p. 61).

Neste sentido, a avaliação é tomada numa perspectiva construtivista e não na perspectiva classificatória ou julgadora. Por isso, ela deve apoiar o professor a descobrir estratégias de remediação da aprendizagem, daí que seja inevitável a avaliação formativa.

Para Hadji (2001), avaliação formativa situa-se no centro da acção de formação. É ela que proporciona o levantamento de informações sobre o que alunos aprenderam, o que não aprenderam, o que gostariam de aprender e como eles aprendem. Essas informações são relevantes para nivelamento dos processos de ensino e de aprendizagem. A avaliação formativa funciona como termómetro da turma, por isso, a sua prática vai além da ideia da medição e da selecção, buscando localizar as dificuldades (erros) e ajudando a turma no prosseguimento dos objectivos. Nesta perspectiva, o erro é visto como um acontecimento normal que surge durante a construção de conhecimentos e merece um tratamento especial.

O professor necessita intervir nesse processo para perceber onde o aprendiz está e o que ambos precisam fazer para chegar onde se pretende, isto é, para obter o sucesso no ensino e na aprendizagem do aluno. É nesta busca de informação que o professor de Matemática deve guiar-se para oferecer condições para aprendizagem. Por isso, avaliação é um meio que regula o processo de ensino, não só, de levantar informações como aprovado/reprovado (Hadji, 2001).

Nesse processo formativo, os erros enfrentados pelos alunos devem merecer um tratamento analítico que beneficie suas aprendizagens. Na secção seguinte será abordada análise dos erros em matemática.

2.2 Análise do erro em matemática

Pode-se situar análise de erros em duas dimensões: prática académica e estratégia de pesquisa. Na dimensão da prática académica ela se apresenta como oportunidade de diagnosticar dificuldades da aprendizagem. Isto quer dizer que o professor de matemática pode servir-se da análise de erros como um instrumento do seu trabalho que o permita crescer profissionalmente e providenciar uma aprendizagem aos alunos em função das suas particularidades. Constitui estratégia de pesquisa visando esclarecimento de algumas perguntas básicas na aprendizagem da matemática (Radtz, 1980).

Cury e Konzen (2007) corroboram com a ideia anterior ao argumentar que a análise de erros é uma abordagem de pesquisa e também uma metodologia de ensino, se for empregada em sala de aula com o objectivo de levar os alunos a questionarem suas próprias soluções. Isso pode ocorrer quando um professor seleciona e/ou elabora actividades para seus alunos resolverem e em certo momento há necessidade de analisar as produções dos alunos para perceber o raciocínio utilizado, tecer críticas e exigir argumentações. Nesse sentido, entendemos que o professor precisa quebrar o mito de considerar o erro como um fracasso que conduz a um castigo.

Em oposição da visão do erro como castigo, a nova visão destaca a importância deste no processo do desenvolvimento do aluno e seu significado para a apropriação dos conhecimentos escolares (Pinto, 2000). Portanto, esta visão propõe ao professor a necessidade de tomar o erro do aluno como fonte de reflexão e utilizá-lo para pensar em novas formas de ensino apropriadas com vista a sua superação e por conseguinte contribuir para elevar a quantidade e a qualidade das aprendizagens do aluno.

Por isso, o autor assegura que “o mais importante é o professor adoptar uma atitude reflexiva diante do erro do aluno, procurando, não apenas, compreender o erro no interior de um contexto de ensino, mas também compreender o aluno que erra” (Pinto, 2000, p. 164). O aluno como ser humano tem suas fraquezas e potencialidades. Então, um erro cometido deve ser analisado considerando esses dois aspectos. Por essa razão, o professor de matemática deve ter uma base multidimensional de conhecimentos.

A discussão de erros é importante porque a interacção e a confrontação de ideias aumenta a capacidade de raciocínio lógico-matemático tanto para o aluno quanto para o professor. A cooperação entre alunos e a socialização das respostas leva em conta factores ligados a autonomia, tais como: a exposição de seu modo de pensar, a troca de ideias entre colegas, o uso de estratégias e o diálogo com professor, isto é, possibilita um discurso interactivo em sala de aula.

A autonomia do aluno é favorecida se o seu erro for corrigido em cooperação com colegas e o professor, e não pela simples correcção do professor. Dessa forma, a autonomia intelectual só poderá ser desenvolvida se as ideias certas e erradas forem respeitadas e discutidas, procurando-se preencher as lacunas do modo de pensar (Rosso & Berti, 2010). Em sala de aula, essa autonomia poucas vezes ocorre porque as correcções geralmente são feitas pelo próprio professor com fraca intervenção dos alunos. Aqui predomina o discurso de autoridade.

2.3. Tipos de erros

Em Radt (1980) torna-se evidente que desde suas raízes, pesquisas sobre análise do erro em matemática são desenvolvidas em contextos e em diferentes áreas da matemática em vários Países. Entendemos que esses contextos contribuem para existência de uma pluralidade de modelos e tipologias para análise de erros em matemática. A preocupação central de todos modelos e tipologias é compreender causas dos erros e propor solução com vista a melhorar o ensino e a aprendizagem da matemática.

Apesar desses avanços, ainda não registamos a existência de um modelo *standard* para análise de erros que possa ser aplicado numa análise referente a todas áreas da matemática. Dependendo do contexto, cada pesquisador adopta um certo modelo para análise dos erros. Neste artigo, adoptamos a tipologia de erros proposta Kuzmitskaya.

Quadro 1: Categorização dos erros segundo Kuzmitskaya

Categoria	Caracterização
A realização incorrecta de uma operação	Erros que resultam da aplicação das operações básicas (adição, subtracção, multiplicação e divisão)
A compreensão conceitual insuficiente	Erros que resultam da má interpretação de um conceito, definição, teorema
A distração que provoca erros mecânicos	Erros que resultam de lapsos de raciocínio matemático, falta de atenção e excesso de confiança e generalização excessiva
A aplicação indevida das regras algorítmicas	Erros que resultam da má aplicação de uma fórmula, regra, algoritmo.

Fonte: Kuzmitskaya *apud* Pinto, 2000.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A pesquisa é de carácter qualitativo com o enfoque num estudo exploratório visto que o tema escolhido é pouco explorado no contexto moçambicano, por isso, torna-se difícil formular pressupostos precisos e operacionalizáveis (Gil, 1999). Buscamos a formulação desses pressupostos para futuras pesquisas sobre a temática no nosso contexto.

Participaram desta pesquisa 5 professores de matemática provenientes de 5 Escolas Secundárias da Cidade de Lichinga, Província de Niassa, norte de Moçambique. Em cada Escola, foi seleccionado 1 professor com base em anos de experiência e formação superior. Trabalhamos com professores para compreender suas atitudes diante de um erro cometido pelos seus alunos em seus cadernos.

Para identificação da tipologia de erros cometidos pelos alunos e o tratamento dado pelos professores nos trabalhos de casa, foram selecionados aleatoriamente 20 cadernos dos alunos com base em uma lista nominal da turma. Para o efeito dessa pesquisa, foram considerados nesses cadernos conteúdos do 2º trimestre da 10ª classe, nomeadamente: equação e inequação quadrática; função exponencial; logaritmo e função logarítmica (INDE, 2010, p.12).

A utilização de cadernos como *corpus* da pesquisa justifica-se pelo fato de constituir um material em que o aluno faz o registo diário dos apontamentos e das actividades propostas pelo professor. Assim, o principal propósito era de verificar os registos relacionados com as tarefas resolvidas, a maneira como essas tarefas são tratadas pelos professores. Esse exercício visava compreender a (des)valorização do esforço e autonomia de aprendizagem do aluno.

Neste sentido, aplicamos a técnica de observação sistemática. Os dados resultantes do registo dos erros nos cadernos dos alunos foram analisados em conformidade com as categorias *a priori* propostas por Kuzmitskaya.

Para professores, aplicou-se a técnica de entrevista, tendo sido produzido um guião de entrevista semiestruturada. As entrevistas decorreram na sala dos professores de cada escola de estudo. O roteiro de entrevista foi constituído por quatro questões com as seguintes temáticas: a relação pedagógica, prática pedagógica, reflexão da prática pedagógica e relações sociais.

As quatro questões serviram para nos dar indicações das percepções dos professores participantes sobre o processo de ensino e aprendizagem com erros dos alunos. Os dados da entrevista foram analisados qualitativa e quantitativamente através de tabelas de frequências simples.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Sobre os cadernos analisados

No Ensino Secundário Geral (ESG), o caderno representa um material muito valioso para os alunos por ser difícil de obter livros, sobretudo por motivos económicos.

A análise dos 20 cadernos dos alunos permitiu observar situações descritas no quadro nº 2.

Quadro 2: Caracterização das tarefas nos cadernos dos alunos

Tarefas não resolvidas	Tarefas resolvidas e sem correcção
Trata-se de situações de alunos que frequentemente apresentaram nos seus cadernos maior número de tarefas dadas na sala de aulas sem nenhuma consideração posterior, feita em casa e que se traduziu em “salto” ou “reserva” de páginas em branco.	Trata-se de alunos que sempre se preocuparam em resolver as tarefas fornecidas na sala de aulas, mas que não constituíam objecto de análise e discussão na sala de aulas por parte de alunos ou por parte de alunos com o professor, apesar de apresentarem erros.

Fonte: Dados de pesquisa, 2019

A análise dos cadernos fundamentadas nessas duas caracterizações, nos permitiu compreender que os cadernos dos alunos envolvidos na pesquisa (n =20 cadernos), na sua maior parte, resolvem tarefas em casa, contudo (15 dos 20 cadernos), não têm tido alguma observação do professor. Essa prática contradiz a orientação do INDE (2010) segundo a qual devem ser valorizados os desempenhos e atitudes individuais dos alunos dentro ou fora da sala de aula. Na mesma perspectiva, a autonomia do aluno é desconsiderada (Rosso & Berti, 2010).

Entendemos desse modo, que sucede uma fragilidade no processo de avaliação formativa, por essa razão, acreditamos que isso pode ter consequências futuras não só no desempenho do aluno como também na sua relação com a matemática.

T.P.C
Transforma numa fracção irredutível

① $\frac{5}{x^2-4} - \frac{3x}{(x-2)^2} = \frac{5}{x(x-4)} \cdot \frac{3x}{(x-2)^2} = \frac{15}{2x^2} \neq$

② $\frac{2x^2-7x+5}{3x^2-4x+1} \Leftrightarrow \frac{2x^2-7x}{3x^2-4x+1} - \frac{5x^2}{8x^2} \neq$

Figura 1: Erro sobre redução à fracção irredutível

Fonte: Dados da pesquisa,2019.

De acordo com Kuzmitskaya *apud* Pinto (2000), trata-se de um erro de realização incorrecta de uma operação, no centro deste tipo de erro estão as operações básicas da aritmética. Para Cury e Konzen (2007) os erros em Álgebra relacionados com a simplificação, factorização, produtos notáveis, resolução de equações polinomiais são frequentes.

Na perspectiva dos autores, esses erros ocorrem por falta de domínio das propriedades distributivas da multiplicação em relação a adição e subtração; simplificação de expressões algébricas; não reconhecimento da necessidade do uso de parêntesis. Todos esses factores contribuem para ocorrência de erros de várias naturezas. Da figura 1, evidenciase que embora tenha havido um erro, este não mereceu nenhum tratamento por parte do professor.

Lição Nº 24
 Sumário: Correção do T.P.C
 Resolução analítica e gráfica de inequações quadráticas.

$$x^2 - 3x + 2 < 0$$

$$\Delta < b^2 - 4ac$$

$$\Delta < (3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2$$

$$\Delta < 9 - 8$$

$$\Delta < 1$$

$$x_{1,2} < \frac{3 \pm 1}{2 \cdot 1}$$

$$x_1 < \frac{3+1}{2} \Leftrightarrow x_1 < \frac{4}{2} \Rightarrow x_1 < 2$$

$$x_2 < \frac{3-1}{2} \quad x_2 < \frac{2}{2} \Leftrightarrow x_2 < 1$$

Figura 2: Erro sobre resolução de inequações quadráticas

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Da figura 2, Kuzmitskaya *apud* Pinto (2000) sustenta que, neste caso se trata de um erro resultante da compreensão conceitual insuficiente. A fórmula para o cálculo do binómio discriminante e raízes da inequação revelam inadequação em diversos níveis.

Verifica-se uma dificuldade na organização das fórmulas algorítmicas. Esta dificuldade pode estar associada a má compreensão ou da falta de compreensão do conceito de variável como a adição de termos que não são semelhantes, adição incorrecta de termos semelhantes.

T.P.C

$$h(x) = \left(\frac{x}{2}\right)^2 - 2$$

x	h(x)
-2	4
-1	
0	
1	
2	

$$\left(\frac{x}{2}\right)^2$$

$$h(x) = \left(\frac{x}{2}\right)^2 - 2 = 2 = 4$$

$$\left(\frac{x}{2}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$\left(\frac{x}{2}\right)^1 = \frac{1}{2}$$

$$\left(\frac{x}{2}\right)^2 =$$

Figura 3: Erros ocorridos na aplicação do conhecimento de potências

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Nesta resolução o erro está bem visível do caderno do aluno, mas sem algum comentário capaz de levar ao aluno a uma reflexão e consequente troca de ideias com os seus colegas. Compreende-se que o esforço do aluno em resolver a tarefa, não é correspondido com a vontade do seu professor de, pelo menos, identificar uma resolução com erros e desenvolver em torno dela um diálogo. Nota-se que o aluno abandona a resolução das tarefas por uma dificuldade, criando assim um espírito de desistência. Estas situações podem ser superadas se houver uma análise e reflexão dos erros dos alunos visando despertar mais interesse na aprendizagem e criar um ambiente de confiança.

Esses resultados indicam que os alunos em estudo na sua maioria não têm tido um acompanhamento por parte dos professores. Deste modo, verifica-se uma fragilidade no processo de avaliação formativa (Hadji, 2001).

Investigadores como Cury, 2007; Pinto, 2000; Rosso & Berti, 2010; Radt, 1980) já vem sublinhando a importância de tomar o erro como ponto de partida para proporcionar aprendizagens conscientes aos alunos. No caso em estudo, julgamos que essa prática ainda não é comum, até mesmo a nível do País. Isso vem corroborando a pesquisa de Vurande (2006). Assim, parece ser mais importante compreender dos professores razões subjacentes a essa prática.

4.2. Resultados da entrevista

A entrevista foi conduzida na base de quatro questões. A primeira questão foi: o que é que o professor considera ser uma boa relação pedagógica entre o professor e os alunos? Em relação a esta questão os cinco entrevistados consideraram que uma boa relação pedagógica entre o professor e os alunos é a que privilegia diálogo aluno/ professor.

Segundo Freire *apud* Gerken e Santos (2010), é fundamental para o sucesso dos processos de ensino e de aprendizagem que o professor saiba ouvir seus alunos com atenção, respeite seus limites e saberes, estimule suas capacidades de raciocínios e suas habilidades, promova sempre o diálogo, reflita sempre sobre o seu saber fazer pedagógico, tenha paciência, tolerância, criatividade, criticidade, compromisso, alegria, disponibilidade, aceitação do novo, rejeite qualquer forma de discriminação e tenha, sobretudo, afectividade em todo espaço da sala de aulas.

Os professores entrevistados promovem diálogo, porém este não cria muita abertura entre ambos porque não privilegiam o diálogo multilateral. Talvez seja por essa razão que o erro do aluno muitas das vezes tem sido relegado a um segundo plano.

Na segunda questão procuramos saber se os professores achavam importante reflectir sobre sua prática pedagógica, portanto, os cinco entrevistados responderam "sim". O facto de a totalidade dos entrevistados ter respondido sim, pode-se dizer que atribuem importância o acto de reflectir constantemente sobre as suas estratégias na prática pedagógica na sala de aulas.

Os entrevistados justificam a pertinência do acto de reflexão constante da sua prática lectiva afirmando que há necessidade de ver a razão das dificuldades dos alunos para poder enxergar o que anda bem e corrigir o que provoca dificuldades aos alunos. Isto permite examinar o trabalho com os alunos com vista o melhoramento dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Estas fundamentações mostram a existênciada consciência de que o acto de ensinar e de aprender é complexo e, como tal, precisa de ser constantemente examinado pelos intervenientes. A seguir apresenta-se as respostas dadas à Q3.

A aprendizagem do professor fundamentada na sua própria prática constitui um dos vectores do desenvolvimento profissional. Embora tenha havido um discurso favorável do ponto de vista dos professores quanto a investigação da prática, não foi indicado como é feito e muito menos se fez menção a análise do erro segundo concebem (Cury, 2007; Pinto, 2000; Rosso & Berti, 2010; Radt, 1980). Notamos assim, um discurso perpendicular aos dados encontrados nos cadernos dos alunos.

Podemos então compreender que os professores têm consciência da importância, mas frequentemente não o fazem na prática conforme os resultados da análise dos 20 cadernos dos alunos. Desse modo, questiona-se a razão desse procedimento.

Quadro 3: Sistematização das respostas Q3 da entrevista

Opiniões	Concordo	Discordo
Na sala de aula não há tempo suficiente para analisar os erros cometidos pelos alunos	5	0
Se o professor satisfizesse os interesses de todos os alunos não poderia chegar sequer ao meio do programa	5	0
Na aula, o diálogo entre os alunos deverá estabelecer-se com a autorização do professor	1	4

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Portanto, apesar da consciência sobre a necessidade de reflectir sobre a prática pedagógica, os entrevistados concordam que na sala de aula não há tempo suficiente para analisar os erros cometidos pelos alunos e se o professor satisfizesse os interesses de todos os alunos não poderia chegar sequer ao meio do programa. Estes resultados confirmam uma das conclusões de Vurande (2006), segundo a qual as actividades de remediação não são à medida de cada aluno.

Quanto ao cumprimento forçoso do programa, Abrantes (1996) é contra com a postura prevalecente, pois entende que o cumprimento do programa de ensino recomendado pelas autoridades centrais de educação surge, muitas vezes, por causa da existência de exame.

Por outro lado, a última questão da tabela nos indica haver certa passividade dos alunos no domínio da sua integração em nível discursivo na sala de aulas. Este resultado confirma a presença do diálogo aluno/professor que tem sua importância, mas a um nível circunscrito.

Por último, a quarta questão referente a relações sociais pretendíamos compreender se o professor tem tido paciência, tolerância, criatividade, compromisso, alegria, disponibilidade, aceitação do novo, afetividade em todo espaço da sala de aulas. Os resultados sistematizam no quadro a seguir. Essa questão foi colada aos cinco professores.

Quadro 4: Sistematização das respostas da Q4 da entrevista

Afirmação	Sim	Não
A sua relação afectiva professor/aluno e vice-versa é permanente	4	1
Os seus alunos mostram interesse durante as aulas	2	3
Os seus alunos solicitam constantemente o apoio do professor	1	4
O professor mostra-se sempre disposto a ajudar os seus alunos	5	0
Como professor incentiva os seus alunos na correcção dos seus erros na sala de aulas	1	4

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Com base no quadro acima, podemos perceber que professores afirmaram estar sempre dispostos a apoiar seus alunos. Isso nos remete a imaginar que tal apoio deve ser solicitado pelo próprio aluno, por isso 4 dos 5 professores sustentaram que alunos não têm realizado tal solicitação.

Do quadro acima, 4 dos 5 professores indicaram que os erros não são corrigidos na sala de aula. Percebemos que estes professores perdem uma oportunidade de ensinar com base no erro e produzir aprendizagens duradouras. Assim os professores entrevistados não compreendem o aluno que erra muito menos o erro por ele cometido perdendo assim uma oportunidade de aprendizagem consciente (Pinto, 2000).

5 CONCLUSÕES

Com esta pesquisa, entendemos que erros cometidos pelos alunos nos cadernos na resolução dos trabalhos de casa, poucas vezes têm atenção dos professores, pois encontram-se nos cadernos dos alunos, tarefas feitas de forma incorrecta, mas sem sugestões de como o próprio aluno pode reconhecer e corrigir os seus próprios erros. A justificação para tal posicionamento foi de que na sala de aula não há tempo suficiente para analisar os erros cometidos pelos alunos e, se o professor satisfizesse os interesses de todos os alunos não poderia chegar sequer ao meio do programa.

Existe uma consciência de reflectir sobre as práticas pedagógicas. Mas também a corrida pelo tempo programado, nas salas de aula, leva a que os professores não corrijam os erros cometidos pelos alunos. Portanto, uma contradição entre o que manda a consciência e o que é praticado. Neste sentido, a avaliação formativa não tem sido a prática frequente.

Os erros constatados são tais que resultam: da realização incorrecta de uma operação, da compreensão conceitual insuficiente, da distração e da aplicação indevida das regras algorítmicas. Situações que podem ser facilmente ultrapassadas num ambiente de muita cooperação e troca de ideias na sala de aulas, onde exista confiança entre os actores do processo de ensino e aprendizagem e, onde não há apenas compromisso com o tempo e/ou com o programa de ensino.

Estas considerações não esgotam e nem encerram o assunto dos erros dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática e, para pesquisa posterior sugere-se: indicar concepções dos alunos sobre os seus próprios erros; desenvolver um instrumento de análise de erros capaz de ser utilizado pelos professores e alunos.

Desse modo, sugerimos que sejam investigadas estratégias que podem apoiar professores de matemática a analisar erros cometidos pelos alunos no contexto de Moçambique.

REFERÊNCIAS

- Abrantes, P. *Os “bons velhos tempos” são velhos mas não eram bons. Educação e Matemática*. 1996.
- Correia, C. E. F. “Os Erros no Processo de Ensino/Aprendizagem em Matemática”. *Educação: Teoria e Prática*, Rio Claro, São Paulo – v. 20, n. 34, Jan.–Jun. 2010.
- Cury, H. N. & Konzen, B. Uma aplicação de jogos na análise de erros em educação matemática. *REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática*. V2.6, p.107-117, UFSC: 2007.
- Deixa, G. V.; Chicote, R. S; Sobra, L. Análise crítica dos livros didáticos de matemática de Moçambique à luz da Teoria Antropológico do Didático. *Amazônia | Revista de Educação em Ciências e Matemática* | v.15, n. 33, Jan-Jun 2019. p.108-120.
- Deixa, G. Um estudo de enunciados de exames de matemática da 10.^a classe do sistema nacional de educação no período de 2000 à 2014, 2015. Actas da II Conferência da Universidade Pedagógica, Quelimane, Moçambique, 2016.
- Gerken, C. H. S. & Santos, M. S. A gestão das relações em sala de aula. *Revista Brasileira de Pesquisa Sobre Formação de Professores Autêntica*. Volume 02 / n. 03 ago.-dez. 2010.
- Gil, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5^a edição, São Paulo, Atlas, 1999.
- Hadji, C. *Avaliação Desmistificada*. Porto Alegre, ARTMED, 2001.
- INDE. *Matemática, Programa da 10^a Classe*. Maputo, 2010.
- La Taille, Y. “O erro na perspectiva piagetiana”. In: AQUINO, Júlio Groppa (org.). *Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas*. São Paulo, Summus, 1997, pp. 25-44.
- Libâneo, J. C. *Didática*. São Paulo, Editora Cortez, 1994.
- Luckesi, C. C. *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições*. 6^a edição, São Paulo, Cortez, 1997.
- Pinto, N. B. *O Erro como Estratégia Didática*. Campinas, Papirus, 2000.
- Radatz, H. Students’ Erros in mathematical Learning process: a Survey. For the Learning of Mathematics. 1, 1 (July, 1980). Montreal: FML Publishing Association, 1980.
- Ramos, M. L. P. D.; A importância da análise didática dos erros matemáticos como estratégia de revelação das dificuldades dos alunos. *REVEMAT. Florianópolis (SC)*, v.10, n. 1, p. 132-149, 2015. <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2015v10n1p132>

Rosso, A. J. & Berti, N. M. "O Erro e o Ensino-aprendizagem de Matemática na Perspectiva do Desenvolvimento da Autonomia do Aluno". *Bolema*. Rio Claro (SP), v. 23, nº 37, p. 1005-1035, dezembro 2010.

Vurande, T. E. C. *A Gestão Pedagógica do Erro no Processo de ensino e aprendizagem da Matemática*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação/ Currículo) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, em Convênio com a Universidade Pedagógica, São Paulo.

NOTAS

TÍTULO DA OBRA

Erros num caderno do aluno: uma oportunidade de aprendizagem inexplorada em matemática

Eduardo Pêssuro (In memoriam)

Mestre em Ensino de Matemáticas
Universidade Rovuma- Extensão de Niassa

Geraldo Vernijo Deixa

Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática
Universidade Licungo, Departamento de Ciências Naturais, Matemática, Moçambique
gdeixa@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-3992-0993>

Rosalino Subtil Chicote

Licenciado em Ensino de Matemática
Universidade Rovuma, Departamento de Ciências Naturais, Matemática e Estatística, Montepuez, Moçambique
rschicote1@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-3454-7816>

Endereço de correspondência do principal autor

Av. Julius Nyerere, 1621, Campus de Murrópuè, Tel. +258 24216059, Fax. +258 24216299, C.P: 106 – Quelimane, Moçambique

AGRADECIMENTOS

Enísio Cuamba

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: E. Pêssuro;

R.S. Chicote; G.V. Deixa

Coleta de dados: E. Pêssuro;

Análise de dados: E. Pêssuro; R.S. Chicote; G.V. Deixa

Discussão dos resultados: E. Pêssuro; R.S. Chicote; G.V. Deixa

Revisão e aprovação: E. Pêssuro; R.S. Chicote; G.V. Deixa

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no artigo e na seção "Materiais suplementares".

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.



LICENÇA DE USO

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITOR

Mérciles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado

HISTÓRICO

Recebido em: 10-12-2019 – Aprovado em: 25-05-2020