

O discurso coletivo de estudantes sobre o erro na aprendizagem de matemática

Leinad Santos França 

Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão 

Roberta D'Angela Menduni-Bortoloti 

Resumo

Estudo realizado com o objetivo de identificar as visões de estudantes sobre o erro na aprendizagem matemática, conforme o discurso dos participantes. A pesquisa contou com a participação de 43 estudantes do Ensino Médio, de um colégio da rede pública estadual do município de Jequié (BA). Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, cujos dados foram produzidos por meio de um questionário, e analisados à luz da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). Os resultados apontaram que as visões de erro capturadas no discurso dos estudantes são de três naturezas: uma que concebe o erro como trampolim para aprendizagem; outra que concebe o erro como obstáculo para a aprendizagem de matemática e, por último, a que concebe o erro como inerente à natureza humana. Os discursos dos estudantes também apontaram que o erro, quando compreendido de forma positiva e/ou como inerente à natureza humana, repercute de modo favorável no processo de ensino-aprendizagem, ao passo que a visão negativa do erro é significativamente prejudicial para os estudantes. O estudo revelou a importância de uma atitude empática diante dos erros dos estudantes, a compreensão do seu potencial pedagógico e a necessidade de serem discutidas e elaboradas intervenções pedagógicas que contribuam para desmitificar a concepção pejorativa do erro, a fim de que haja um melhor aproveitamento do seu potencial e seja visto como natural, tanto no processo educacional quanto na vida. Este artigo é resultado da dissertação da primeira autora sob orientação das demais autoras.

Palavras-chave: Erro, Aprendizagem, Matemática, Discurso do sujeito coletivo.

The collective discourse of students about errors in learning mathematics

Leinad Santos França - ORCID

Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão - ORCID

Roberta D'Angela Menduni-Bortoloti - ORCID

Abstract

Study carried out with the objective of verifying the possible interferences of the error in the learning of mathematics. The research involved the participation of 43 High School students from a public school in the state of Jequié (BA). It is a study of qualitative approach, whose data were produced through a questionnaire, and analyzed in the light of the technique of the Collective Subject Discourse (CSD). The results indicate that the views of error, observed in the students' discourse, are of three natures: one that conceives of error as a springboard for learning; another that sees error as an obstacle to learning mathematics and, finally, that sees error as inherent in human nature. The students' speeches also point out that the error, when understood positively and/or as inherent to human nature, favors the teaching-learning process, whereas the pejorative view of the error is significantly harmful. The study also reveals the importance of an empathetic attitude towards students' errors, the understanding of their pedagogical potential, and the need to discuss and elaborate pedagogical interventions that contribute to demystify the pejorative conception of error, so that there is better use of its potential and be seen as natural, both in the educational process and in life. This article é the result of the first author's dissertation under the guidance of the other authors.

Keywords: Error. Learning. Mathematics. Discourse of the collective subject.

Introdução

A maioria das pessoas compreende o erro como uma conduta a ser evitada, haja vista a visão negativa de que errar corresponde a uma ação que desqualifica aqueles que nele incorrem. Embora esta seja uma compreensão muito comum, ela é prejudicial, podendo ser o reflexo de uma cultura de valorização do acerto em detrimento do erro.

Diversas definições corroboram a ideia negativa atribuída ao erro, tais como: "enganar-se; não acertar; falhar [...] juízo falso; incorreção, inexatidão; desvio do bom caminho; falta" (FERREIRA, 1986, p. 679); "[...] tudo aquilo que afasta, perturba, transgride, aquilo que se opõe ao que é dado como verdadeiro em um determinado sistema" (VERÍSSIMO, 2001, p. 74); "[...] demarcação do não saber, do não conhecimento, da falha, do fracasso, do impossível e do conhecimento como algo inalcançável" (TEIXEIRA; NUNES, 2008, p. 74).

Estas definições, certamente, já trouxeram e continuam trazendo prejuízos significativos aos indivíduos, tanto pessoal quanto acadêmico e profissionalmente. Daí entendermos que a visão pejorativa do erro deva ser substituída por uma visão positiva que, ao compreendê-lo como algo inerente à natureza humana, reverbere de forma benéfica e, especificamente no âmbito pedagógico, seja uma ferramenta que motive o estudante, conduzindo-o a uma atitude transformadora em relação ao objeto do conhecimento (SILVA; SALVI; MENEGHELLO, 2016).

Diante destas reflexões, realizamos este estudo, cujo objetivo foi identificar as visões de estudantes sobre o erro na aprendizagem matemática, conforme o discurso dos participantes. Para isso, inicialmente e de forma breve, fizemos uma revisão de literatura sobre os temas erro e aprendizagem de matemática, nos referenciando em Bachelard (1996, 2004), Souza Filho, Boss e Caluzi (2012), Brolezzi (2014), Carvalho e Camelo (2016), Cury (2006, 2007, 2012), Gusmão (2009), Gusmão e Emerique (2000), Silva (2013), Silva, Salvi e Meneghello (2016); Souza et al (2013), dentre outros.

Posteriormente, elaboramos um questionário a respeito do assunto, o qual foi respondido por 43 estudantes do Ensino Médio de um estabelecimento de ensino do município de Jequié, Bahia. Os dados produzidos foram analisados à luz da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2012).

O erro e a aprendizagem

A ideia de que o erro corresponde à privação de um conhecimento, característica marcante da filosofia cartesiana (DESCARTES, 1979), vigorou até o início do século XX. Esta conotação negativa do erro, segundo Souza Filho, Boss e Caluzi (2012), possui um caráter destrutivo ou deturpado. Todavia, em oposição ao pensamento de Descartes, que concebia o erro como algo condenável, a ser imediatamente eliminado, Bachelard (1996) inaugura uma

nova filosofia, segundo a qual o erro constitui-se um elemento essencial para a aquisição do conhecimento, atribuindo-lhe, assim, uma conotação positiva.

A concepção bachelardiana do erro trouxe contribuições significativas para o processo de ensino-aprendizagem, por conceber o erro como intrínseco à natureza humana e “elemento motor do conhecimento” e por considerar que a construção do conhecimento se dá por meio da retificação de erros sucessivos (BACHELARD, 2004, p. 251). Tal enfoque apresenta o erro como um processo criativo e construtivo da aprendizagem, exercendo uma “função positiva na gênese do saber” (BACHELARD, 1996, p. 298). No entanto, embora devesse ser encarado como um aliado do processo de ensino-aprendizagem, o erro ainda é visto por muitos como um vilão (CARVALHO; CAMELO, 2016).

Corroborando o pensamento bachelardiano, Brousseau (1998) afirma que o erro é um elemento necessário para desencadear o processo de aprendizagem, haja vista conduzir ao acerto. Segundo ele, o erro não deve ser considerado somente um efeito da ignorância, mas constitutivo de um conhecimento anteriormente adquirido, que, em determinado momento, se torna falho ou inadaptável, devendo, portanto, ser revisto e trabalhado de maneira correta, com vistas a uma aprendizagem eficaz.

De acordo com Gusmão (2009), a visão preconceituosa, que atribui ao erro a presunção de falha, fracasso ou incompetência, reflexo da cultura bestista – que valoriza o acerto e desqualifica o erro – é reforçada e incutida nos indivíduos pelas vias da educação. Para esta autora, uma melhor compreensão do erro é fundamental para a desconstrução da concepção pejorativa a ele atribuída e dos prejuízos decorrentes. Ademais, o tratamento inadequado dado ao erro pode desencadear sentimentos e efeitos devastadores para aqueles que, ao errarem, recebem punições e são rotulados de incapazes, inaptos, desinteressados e/ou fracassados por não corresponderem aos padrões exigidos, levando-os a evitar o erro a todo custo (GUSMÃO, EMERIQUE, 2000; SOUZA et al., 2013).

O erro, segundo Silva (2013), aponta algo de valioso com respeito à forma de pensar do estudante, por isso merece atenção e investigação, haja vista ser um indicador dos conflitos gerados entre os conhecimentos que o estudante já possui e uma incorporação de novos que vão sendo elaborados à medida que o constrói – conflitos que se revelam na forma de “desvios”, de ajustes forçados, transgressões de conceitos.

De acordo com Souza Filho, Bossi e Caluzi (2012, p. 74), ao serem considerados “positivos, normais e úteis” à compreensão do processo de estruturação do pensamento, os erros dos estudantes podem servir como uma bússola que os conduzem para o melhor caminho em direção à aprendizagem, e não para sancionar. Daí a importância de o professor compreender os erros como pontes que conduzem ao aprendizado, estimular o progresso dos

estudantes e incentivá-los a empreender novas tentativas, pois, uma vez motivados, tendem a superar as dificuldades e desenvolver uma relação positiva com a aprendizagem.

Na visão de Bandura, Azzi e Polydoro (2008), as pessoas agem, pensam e se sentem melhores quando se percebem como eficazes – daí os estudantes, ao assumirem expectativas de êxito, sentirem-se mais seguros e motivados, por acreditarem que os seus esforços serão compensados. Todavia, ao se perceberem desmotivados, tendem à diminuição do senso de eficácia e do nível de persistência, e ao aumento do medo de fracassar ao menor sinal de problemas ou adversidades, principalmente diante de falhas, podendo, assim, evitar uma atividade por completo ou simplesmente abandoná-la (BANDURA; AZZI; POLYDORO, 2008).

É importante salientar que o erro também pode sinalizar a existência de fragilidades no planejamento ou no método de ensino utilizado pelo professor, permitindo modificações que favoreçam o processo de ensino-aprendizagem (CARVALHO; CAMELO, 2016). A este respeito, Brolezzi (2014) afirma ser fundamental que o professor conheça as ideias prévias dos estudantes, a fim de que possa organizar as atividades didáticas e identificar suas dificuldades e erros, não com pesar, mas com naturalidade.

Ao conhecer o que o aluno sabe, o professor poderá conduzir sua prática sem o risco de despertar no estudante o medo de errar, uma vez que eventuais conhecimentos anteriores errôneos seriam compreendidos como uma etapa importante na aquisição do conhecimento novo (BACHELARD, 1996). Dentre outras atitudes, esta postura requer empatia. De acordo com Bachelard (1996), uma atitude empática, com vistas a uma comunicação pedagógica eficaz, requer do professor, dentre outras características, humildade intelectual e até mesmo a renúncia ao próprio conhecimento.

A empatia, definida por Brolezzi (2014, p. 125) como “uma resposta afetiva e cognitiva vicária a outras pessoas, ou seja, uma resposta afetiva e cognitiva apropriada à situação de outra pessoa, e não à própria situação”, supõe uma projeção para fora de si mesmo, em direção ao universo do saber, e uma mobilização que tende a gerar compaixão e desejo de ajudar, atitudes essenciais ao processo de ensino-aprendizagem. De acordo com este autor, ao praticar a empatia, o professor é capaz de identificar as dificuldades e erros dos alunos com naturalidade de quem utiliza esses obstáculos (os erros) para que os alunos possam ir além no aprendizado e no pensamento crítico e investigativo, ao que Bachelard chamava de cultura científica (BROLEZZI, 2014, p. 125).

O erro na aprendizagem matemática e o processo formativo

Pesquisa desenvolvida por Silva, Salvi e Meneghello (2016) traz um panorama das concepções do erro matemático em 36 anos de publicações em revistas de Educação Matemática no Brasil. Pela abrangência do estudo destes autores, o tomamos como uma

importante referência para nossa pesquisa. Silva, Salvi e Meneghello (2016) assinalam a coexistência de duas visões distintas e antagônicas referentes ao erro: 1) o erro como resultado, cujas repercussões podem ser negativas, maléficas, traumáticas e até mesmo irreversíveis, as quais, no contexto pedagógico, podem ser prejudiciais ao aprendizado, versus 2) o erro como processo, que pode reverberar positivamente, de forma benéfica, motivadora e, no âmbito pedagógico, pode ser um instrumento que proporcione ao estudante uma atitude transformadora em relação ao objeto do conhecimento. Os autores também abordam duas qualidades do erro, complementares entre si: (1) o erro como elemento diagnosticador, que possibilita perceber como os estudantes lidam cognitivamente com o conhecimento, haja vista poder informar as lacunas do aprendizado, falhas de compreensão ou lapsos na resolução, permitindo que o professor perceba quando se fazem necessárias intervenções; e (2) o erro como agente mobilizador, que oportuniza a intervenção do professor, motiva o estudante, dinamiza o aprendizado, estimula a reflexão, norteia a práxis e contribui para a adequação do método de ensino (SILVA; SALVI; MENEHELLO, 2016).

A fim de complementar as informações obtidas no estudo supracitado, fizemos uma busca no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, onde encontramos trabalhos, que, de forma geral, trazem a compreensão do erro como um conhecimento, um saber que o estudante possui – não a falta dele –, e que compreendê-lo torna possível ao estudante a análise de suas dificuldades de aprendizagem, indicando caminhos para superá-las e, conseqüentemente, construir um conhecimento com um domínio de validade total.

Os trabalhos encontrados apresentaram diversas contribuições para a formação de professores, dentre as quais se destacam: elaboração de estratégias para melhor lidar com o erro e as dificuldades dos estudantes, investimento na avaliação como ferramenta de aprendizagem, importância da atenção às emoções relacionadas ao erro, melhoria do processo ensino-aprendizagem, entre outros (CORREIA, 2009; MORAES, 2013; SANTOS, 2013; SPERAFICO, 2013; SILVA, 2013; COSTA, 2014; GONÇALVES, 2014; RAMOS, 2014; CASTANHO, 2015; SANTOS, 2015; BOTH, 2016; MELO, 2017; HECK, 2017; NASCIMENTO, 2017; PIZANESCHI, 2017; SOUSA, 2017).

Observamos que a maioria destes autores, para fundamentar suas pesquisas, utilizou-se dos estudos de pesquisadores nacionais e internacionais da Área de Educação Matemática, tais como Borasi (1996), Brousseau (1998) Macedo (1990), Pinto (2000), dentre outros, e que todos se utilizaram dos estudos de Cury (1995, 2004, 2006, 2007, 2012).

Cury ressalta que o “o erro se constitui como um conhecimento, um saber que o aluno possui, construído de alguma forma, e é necessário elaborar intervenções didáticas que desestabilizem as certezas, levando o estudante a um questionamento sobre suas respostas” (CURY, 2007, p. 80). De acordo com esta autora, “na análise das respostas dos alunos, o

importante não é o acerto ou o erro em si [...], mas as formas de se apropriar de um determinado conhecimento” (CURY, 2007, p. 63).

Ao destacar a necessidade de investimentos na formação dos professores, principalmente sobre os processos de avaliação em matemática, no intuito de garantir uma nova abordagem em relação aos erros e metodologias que os utilizem como recurso para aprendizagem, Cury (2006) afirma:

Muitas vezes os erros são associados a esses procedimentos de avaliação, como se fosse possível e necessário apenas pontuar as produções dos estudantes pelos acertos e erros cometidos. Sabemos que não é fácil avaliar o desempenho dos alunos, especialmente se levarmos em conta que, quaisquer que sejam os instrumentos empregados, eles são incompletos e nunca podem abarcar toda a “verdade” sobre a aprendizagem. Além disso, os componentes emocionais – o medo de receber uma nota baixa, que pode levar o aluno, em casa, a ser castigado; a baixa auto-estima, se os maus resultados se mantêm em muitas ocasiões; os pré-julgamentos em relação à Matemática, se os pais ou irmãos já tiveram dificuldades nessa disciplina – levam o estudante a evitar falar sobre suas dificuldades e o professor a querer se livrar da “crucificação” representada pelo fato de não ter conseguido “transmitir” os conhecimentos (CURY, 2006, p. 96).

Os estudos supracitados, dentre outras contribuições, permitem compreendermos a importância de uma formação que possibilite ao docente reconhecer o erro como um elemento inerente à aprendizagem, a fim de que, diante do erro dos estudantes, possa realizar intervenções que favoreçam o aprendizado e os conduzam a uma atitude proativa.

Caminhar metodológico

Utilizamos nesta pesquisa a abordagem qualitativa, visto que possibilita uma melhor compreensão do fenômeno em estudo e a valorização da perspectiva dos participantes, além de fornecer dados descritivos, por meio do contato direto do pesquisador com a situação estudada (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

A pesquisa de campo teve início após a aprovação do projeto de pesquisa, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CEP/UESB) – Parecer n.º 2.783.589 –, anuência da Direção da escola, assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e, no caso dos estudantes menores de 18 anos, assinatura do Termo de Assentimento pelos seus responsáveis.

Participaram do estudo 43 estudantes do Ensino Médio de um colégio da rede pública estadual do município de Jequié (BA). Por considerarmos que o público do colégio é formado por estudantes de 1º, 2º e 3º anos, limitamos a quantidade de participantes em, no máximo, 02 (dois) de cada turma, de acordo à manifestação de interesse em participar da pesquisa, a fim de obter representação de todas as turmas. Desta forma, participaram da pesquisa 16 estudantes da 1ª série, 13 estudantes da 2ª série e 14 estudantes da 3ª série.

Para produção dos dados, utilizamos um questionário semiestruturado, no qual, além de perguntas, havia uma seção onde os estudantes escreveram recados relacionados ao erro na aprendizagem de matemática, direcionados a pais, professores e colegas.

Os dados foram analisados à luz da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), que consiste na síntese dos conteúdos de depoimentos de um grupo ou coletividade, sob a forma de discurso único, redigido na primeira pessoa do singular. Para fins de organização, algumas vezes, fez-se necessária a inserção de conectivos em alguns trechos dos depoimentos.

Para construção do DSC, conforme proposto por Lefèvre e Lefèvre (2012), fizemos a leitura do discurso de cada estudante, separando as diferentes ideias contidas em cada um deles. Em seguida, destacamos as Expressões-Chaves (ECH) – segmentos contínuos ou descontínuos dos depoimentos, os quais revelam a essência do conteúdo das respostas dos participantes. Posteriormente, foram definidas as Ideias Centrais (IC) – palavras ou expressões que, sinteticamente, descrevem e nomeiam os sentidos de cada discurso analisado. As IC semelhantes originaram as seguintes categorias: 1) O erro como trampolim para a aprendizagem de matemática; 2) O erro como obstáculo para aprendizagem de matemática; e 3) O erro é inerente à natureza humana.

Por fim, foram compiladas as ECH presentes nos depoimentos que possuíam IC de sentido semelhante ou complementar, para dar-lhes a forma de frases encadeadas, as quais deram origem aos discursos coletivos.

O erro como trampolim ou obstáculo para a aprendizagem de matemática

Os DSC correspondentes às categorias que emergiram das IC extraídas das respostas dos estudantes, quando questionados sobre a repercussão de seus erros na aprendizagem de matemática, são apresentadas no Quadro 1, pelos DSC1 e DSC2, a seguir:

Quadro 1 - DSC referente às visões de estudantes sobre o erro na aprendizagem matemática

Ideia Central Categoria	Discurso do Sujeito Coletivo
IC1 - O erro como trampolim para a aprendizagem de matemática	DSC1 – O erro é um incentivo a mais para procurar acertar, porque me animo por saber onde eu errei, e isso me dá motivos para me esforçar mais e aprender. Quanto mais erro, mais tenho vontade de descobrir como se faz da maneira certa e de estudar mais.
IC2 - O erro como obstáculo para a aprendizagem de matemática	DSC2 – Quando erro, fico chateado, por estudar tanto e errar, isso desmotiva, acaba me intimidando e dificultando para tirar dúvidas. Além do mais, fico preocupado, me culpando muito por ter errado, e quando você se culpa acaba criando um bloqueio e o medo de não conseguir. Acabo não conseguindo fazer provas e atividades e obter boa nota, porque se eu erro em um processo avaliativo, perco uma parte da nota e isso é desesperador. Assim, acabo não me concentrando, pois em alguns erros vem a insegurança. É triste ver meu esforço sendo jogado fora. Logo, vou perdendo a vontade de estudar, por nunca ter o prazer de acertar. Então me sinto incapaz, desanimo e dá vontade de desistir.

Fonte: Dados da Pesquisa.

ISSN 2526-2882

Observamos que a IC1 e o DSC1 denotam uma repercussão positiva do erro na aprendizagem de matemática e também seu potencial motivador. Esta compreensão do erro pode conduzir os estudantes a uma atitude transformadora em relação ao objeto do conhecimento, à medida que lhes oportuniza novos aprendizados, permitindo-lhes, dentre outras possibilidades, a identificação e correção de lacunas, problemas de compreensão ou lapsos na resolução (SILVA; SALVI; MENEGHELLO, 2016).

A análise do fragmento do DSC1 “(...) tenho vontade de descobrir como se faz da maneira certa e de estudar mais” evidencia a compreensão do erro como um elemento inerente e benéfico ao processo de aprendizagem matemática, haja vista funcionar como ponte que conduz o estudante à reflexão e ao desenvolvimento de habilidades necessárias à construção, reconstrução ou desconstrução do conhecimento. Este fragmento também assinala o papel do erro como um elemento que motiva o estudante, dinamiza seu aprendizado e estimula a reflexão, permitindo-lhe identificar os erros, compreender os motivos que os levaram a errar e reorganizar suas ideias sobre o conhecimento a ser construído.

De modo antagônico, a IC2 e o DSC2 denotam uma repercussão negativa e desmotivadora do erro na aprendizagem, possivelmente reflexo da visão estereotipada, que atribui ao erro uma conotação pejorativa, conforme se nota nos trechos “(...) fico chateado, por estudar tanto e errar, isso desmotiva (...) me sinto incapaz, desanimo e dá vontade de desistir”. O potencial desmotivador do erro, de acordo com SOUZA et al. (2013), tende a provocar nos estudantes desinteresse, preocupação, culpa, vergonha, tristeza, bloqueio, medo da reprovação e do fracasso e outras consequências prejudiciais, conforme se observa no DSC2 “(...) acaba me intimidando e dificultando para tirar dúvidas. Além do mais, fico preocupado, me culpando muito por ter errado, e quando você se culpa acaba criando um bloqueio e o medo de não conseguir.”.

O DSC2 também manifesta a compreensão do erro como um produto da (des)aprendizagem, cujos resultados, geralmente, são expressos em forma de notas “ruins”. Neste sentido, o objetivo principal do estudante passa a ser acertar, conseguir “boa nota” e obter aprovação, e o contrário (errar) significa falta de êxito, o que poderá levá-lo a desacreditar na própria capacidade de superar suas dificuldades de aprendizagem, tendendo ao descontentamento, insatisfação, insegurança, desmotivação e aversão pelos estudos: “Acabo não conseguindo fazer provas e atividades e obter boa nota, porque se eu erro em um processo avaliativo, perco uma parte da nota (...) pois em alguns erros vem a insegurança. (...) Logo, vou perdendo a vontade de estudar, por nunca ter o prazer de acertar”.

Os DSC1 e DSC2 assinalaram a necessidade de se compreender o erro como elemento intrínseco à aprendizagem e favorável ao desenvolvimento do estudante, e não como fracasso ou ameaça de reprovação, à medida que o erro além de indicar insuficiências do aprendizado,

pode apontar possibilidades de superá-las. Neste sentido, para que a motivação não seja comprometida, é importante que o estudante entenda o porquê do erro e quais as estratégias mais adequadas para lidar com ele.

Destacamos a importância de utilização do erro como ferramenta para estimular o progresso dos estudantes, incentivando-os a empreender novas tentativas diante dele, valorizando seus esforços na realização das atividades, a fim de que não se sintam desmotivados, tendendo a esforçarem-se pouco, a desanimarem e a desacreditarem da sua capacidade de aprender.

Outro aspecto a ser considerado é a necessidade de mudança da cultura educacional que valoriza o produto e não o processo e considera o erro como algo contraprodutivo, utilizado com fins de reprovação, levando à estigmatização daqueles que erram e tiram notas “ruins”, dificultando o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem.

Análise dos Recadinhos para os pais, professores e colegas dos estudantes que cometem erros em matemática

Os DSC correspondentes às categorias que emergiram da IC3 – extraída dos recados elaborados pelos estudantes, e destinados a pais, professores e colegas – são apresentados a seguir, pelos DSC3, DSC4 e DSC5, no Quadro 2.

Quadro 2 - Recadinhos para os pais, professores e colegas dos estudantes que cometem erros em matemática

Ideia Central Categoria	Discurso do Sujeito Coletivo
IC3 - O erro é inerente à natureza humana	Recadinho para os PAIS
	DSC3 – Errar é normal, acontece com todo mundo. Tenham paciência e busquem entender o porquê dos erros. Errar é humano, por isso não chamem seus filhos de burros por conta de erros. Tenham calma e mostrem a seus filhos que também erram, é importante.
	Recadinho para os PROFESSORES
	DSC4 – Tenham paciência, pois errar é humano. Não os julguem. Incentivem, revejam seus métodos de ensino, busquem entender o motivo que levou ao erro e revisem aquilo que eles não entenderam. Procurem ajudar, e não oprimir a cabeça do aluno.
	Recadinho para os COLEGAS
	DSC5 – Errar é necessário, normal e faz parte do processo de aprendizagem. Nem sempre acertamos tudo, pois errar é humano. Fiquem tranquilos e tentem aprender com eles, vocês não são inferiores, são capazes. É apenas uma nota, o erro não quer dizer que você não aprendeu o conteúdo, que é burrice, pois é com os erros que se aprende. Os acertos virão, tenham calma, foco e não desistam.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Observamos que, indo de encontro à visão pejorativa, que atribui ao erro a ideia de fracasso, falha ou incompetência, os DSC3, DSC4 e DSC5 denotam a pretensão que os participantes da pesquisa têm de levar pais, professores e colegas à compreensão do erro como um atributo próprio da natureza humana, conforme fragmentos: DSC3 - “Errar é normal,

acontece com todo mundo”; DSC 4- “Errar é humano [...] mostrem a seus filhos que também erram”; e DSC5 – “[...] todos nós erramos”.

Com base nesta compreensão, estudantes recomendam que pais e professores os motivem diante dos erros, e adotem uma postura acolhedora evitando a desqualificação, o julgamento ou a condenação, como expresso em trechos do DSC3 – “(...) não chamem seus filhos de burros por conta de erros (...) Tenham calma.” e DSC4 – “Tenham paciência. Não os julguem”, haja vista que, ao se sentir desqualificado, o estudante tende a deixar de acreditar na sua capacidade para aprender e no seu potencial de superação de dificuldades, introjetando a incapacidade que lhe é imposta, tendendo ao fracasso, abandono do processo de aprendizagem e, por conseguinte, à evasão escolar.

O teor dos DSC3 e DSC4 também revelam a necessidade de pais e professores eliminarem atitudes hostis, condenatórias e não altruístas diante do erro dos estudantes (DSC3 - “ [...] não chamem seus filhos de burros por conta de erros”; DSC4 – “Não os julguem”, “Procurem ajudar, e não oprimir a cabeça do aluno”). Daí a importância de pais e professores entenderem os motivos que levam os estudantes a errarem, haja vista que, de acordo com Silva (2013), esta compreensão possibilita-lhes identificar as possíveis dificuldades de aprendizagem e utilizar as estratégias mais adequadas para superá-las.

Ao identificar os erros dos estudantes e os motivos que os levaram a errar, pais e professores poderão realizar uma intervenção mais eficaz, uma vez que, conforme Carvalho e Camelo (2016), os erros sinalizam aquilo que o estudante ainda não aprendeu e as dificuldades enfrentadas no decorrer do processo.

Vale salientar que reconhecer os erros dos estudantes como aliados do processo de ensino-aprendizagem poderá auxiliar os professores a perceberem as fragilidades no seu planejamento ou no método de ensino utilizado, possibilitando a implementação de estratégias e procedimentos didáticos mais adequados para ajudar o estudante a reorganizar suas ideias sobre o conhecimento a ser construído e a superar o erro (CARVALHO; CAMELO, 2016).

Reputamos também como fundamental a adoção de uma postura empática por pais e professores, os quais devem buscar compreender o que se passa com os estudantes – tanto afetiva quanto cognitivamente –, no decorrer do processo de ensino-aprendizagem de matemática, evitando atitudes depreciativas e mostrando-lhes que é possível aprender com os erros. Faz-se ainda necessário que os estudantes cultivem a autoempatia, sem a qual não se desenvolveriam suficientemente, ainda que pais, professores e colegas adotem posturas empáticas.

Além de uma atitude empática, é salutar que os professores conheçam as ideias prévias dos estudantes, a fim de que, como proposto por Bachelard (1996) e Brolezzi (2014), abandonem o egocentrismo cognitivo, adotando uma postura que denote humildade

intelectual, e, a partir disto, revejam e, quando necessário, modifiquem suas estratégias de ensino ou, até mesmo, renunciem ao próprio conhecimento.

A análise do DSC5 – síntese dos recados elaborados pelos estudantes para os colegas - além de evidenciar a compreensão do erro pelos estudantes como uma “matéria-prima” para processo de aprendizagem, aponta que, se explorados e bem aproveitados, os erros podem ser convertidos em situações favoráveis à aprendizagem “[...] pois é com os erros que se aprende”.

Ao declararem “é apenas uma nota, o erro não quer dizer que você não aprendeu o conteúdo...”, os estudantes manifestam a compreensão de que o erro pode ser um instrumento produtivo de um processo e não um resultado/produto da não aprendizagem. Alguns dos efeitos desta visão positiva do erro, presentes no DSC5 são: a não introjeção da ideia de incapacidade, inaptidão ou incompetência “[...] o erro não quer dizer que você não aprendeu”; “[...] vocês não são inferiores, são capazes” e a crítica à atribuição de rótulos depreciativos àqueles que erram “[...] o erro não quer dizer [...] que é burrice”.

Observamos também no DSC5 que os estudantes recomendam uma postura empática e tolerante diante dos erros dos colegas, certamente advinda da compreensão de que a falibilidade é uma característica do ser humano e da facilidade de se colocarem no lugar dos seus pares “Fiquem tranquilos e tentem aprender com eles”; “Os acertos virão, tenham calma, foco e não desistam”.

Conclusões

O homem é um ser falível. Todavia, embora a falibilidade seja imanente ao ser humano, e o erro seja um elemento indissociável a esta condição, as pessoas tentam, a todo custo, evitá-lo, haja vista a compreensão do erro como algo negativo.

Este estudo foi realizado com o objetivo de identificar as visões de estudantes sobre o erro na aprendizagem matemática, conforme o discurso dos participantes. Os dados produzidos evidenciaram o erro como trampolim, obstáculo e de natureza humana.

O discurso de alguns estudantes aponta que a compreensão do erro como inerente à aprendizagem repercute positivamente, quando compreendido como ponto de partida para novas oportunidades, direcionando os estudantes a uma postura proativa, possibilitando-lhes o desenvolvimento de habilidades necessárias à construção, reconstrução ou desconstrução do conhecimento, motivando-os, dinamizando o aprendizado, estimulando a reflexão e permitindo-lhes compreender os motivos que os levaram a errar e, assim, reorganizar suas ideias sobre o conhecimento a ser construído.

De forma totalmente contrária, o discurso dos estudantes que admitem uma repercussão negativa do erro na aprendizagem de matemática denota uma conotação pejorativa do erro, influenciando negativamente na motivação, podendo trazer consequências de

ordem afetiva prejudiciais às suas aprendizagens, dentre as quais, desinteresse, culpa, medo, bloqueio, insatisfação, insegurança, desmotivação e aversão pelos estudos.

Os recados elaborados pelos estudantes e direcionados a pais, professores e colegas evidenciam o erro como um atributo próprio da natureza humana, a ser visto com naturalidade, não devendo, por isso, ser evitado ou depreciado. Desta forma, é recomendável uma postura empática e acolhedora diante dos erros na aprendizagem de matemática, evitando a desqualificação, o julgamento ou a condenação, utilizando-o como ferramenta útil para estimular o progresso da aprendizagem.

A compreensão do potencial pedagógico do erro, além de permitir o seu melhor aproveitamento, poderá contribuir para prevenção de situações negativas e prejudiciais à aprendizagem, reflexo da cultura que premia os que acertam, hostiliza, castiga, segrega e condena os que erram. Neste sentido, a compreensão de que os estudantes – como todo ser humano – são pessoas falíveis e suscetíveis a erros deve contribuir para que pais, professores e colegas desenvolvam uma postura acolhedora diante dos erros.

Consciente de que tão importantes quanto a compreensão do erro como um aliado do processo de ensino-aprendizagem são os procedimentos didáticos utilizados, principalmente diante do erro dos estudantes (SILVA; SALVI; MENEGHELLO, 2016), o professor poderá adotar os encaminhamentos mais adequados, com vistas a possibilitar a manifestação do erro como aspecto positivo e produtivo, evitando assim posturas condenatórias, excludentes e hostis, primando por uma atmosfera favorável à aprendizagem matemática eficaz.

Por fim, ressaltamos a necessidade de serem discutidas e elaboradas intervenções pedagógicas que contribuam para desmitificar a concepção pejorativa do erro, a fim de que haja um melhor aproveitamento do seu potencial e seja visto como natural, tanto no processo educacional quanto na vida.

Referências

- BACHELARD, G. **A Formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 3ª reimpressão. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 316p.
- BACHELARD, G. **Ensaio sobre o conhecimento aproximado**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004. 318p.
- BANDURA, A.; AZZI, R.G.; POLYDORO, S.A.J. **Teoria Social Cognitiva**: conceitos básicos. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em Educação**. Portugal: Porto, 1994.
- BORASI, R. **Reconceiving mathematics instruction: a Focus on errors**. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation, 1996.

- BOTH, M. **Relações entre Grandezas Geométricas**: Um Estudo de Caso Baseado na Aprendizagem Significativa e Análise de Erros. 2016. 162f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.
- BROLEZZI, A.C. Empatia na relação aluno/professor/conhecimento. **Encontro: Revista de Psicologia**, Santo André, v. 17, n. 27, p. 123-131, 2014.
- BROUSSEAU, G. **Les obstacles épistémologiques, problèmes et ingénierie didactique**. In: BROUSSEAU, G. *Théorie des situations didactiques*. França: Grenoble La Pensée Sauvage. 1998. p. 115-160.
- CARVALHO, F.M.; CAMELO, M.H. **Uma abordagem do erro no processo de ensino-aprendizagem a partir de uma atividade investigativa**. In: III Congresso Nacional de Educação, 2016, Natal. Anais III CONEDU. 2016.
- CASTANHO, S.B. **Análise de erros no ensino fundamental**: uma transição do 5º para o 6º ano. 2015. 192f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física), Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.
- CORREIA, C.E.F. **Formação continuada de professores polivalentes**: o potencial da análise de erros no processo ensino/aprendizagem da matemática. 2009. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.
- COSTA, J.R. **Desenvolvimento profissional de professores que lecionam Matemática no Ensino Fundamental**: possibilidades a partir da reflexão sobre os erros dos alunos. 2014. 258f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.
- CURY, H.N. Análise de erros e formação de professores: sugestões para ensino e pesquisa em cursos de Licenciatura em Matemática. **Contexto & Educação**, Ijuí v. 21, p. 95-113, 2006.
- CURY, H.N. Análise de erros em Educação Matemática. **Veritati**, Salvador, v. 3, n.4, p. 95-107, 2004.
- CURY, H.N. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Editora Autêntica. 2007.
- CURY, H.N. Pesquisas em ensino de ciências e matemática, relacionadas com erros: uma investigação sobre seus objetivos. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 14, p. 237-256, 2012.
- CURY, H.N. Retrospectiva histórica e perspectivas atuais da análise de erros em educação matemática. **Zetetiké**, Campinas. v.3, n. 4, p. 39-50, nov. 1995.

- DESCARTES, R. As paixões da alma. In: DESCARTES, R. **Discurso do método; Meditações; objeções e respostas; As paixões da alma; Cartas**. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1979. p. 213-294.
- FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- GONÇALVES, A. **Análise das estratégias e erros dos alunos do 9º ano em questões de álgebra baseadas no Saresp de 2008 a 2011**. 2014. 178f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.
- GUSMÃO, T.C.R.S. **Em Cartaz: Razão e Emoção na Sala de Aula**. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2009.
- GUSMÃO, T.C.R.S; EMERIQUE, P.S. Do erro construtivo ao erro epistemológico: um espaço para as emoções. **Bolema**, Rio Claro, n.14, p. 51-65, 2000.
- HECK, M.F. **Análise de erros em questões sobre sequências numéricas: uma contribuição para a formação do professor de matemática**. 2017. 100f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2017.
- LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A.M.C. **Pesquisa de Representação Social: um enfoque qualiquantitativo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2012.
- MACEDO, L. Para uma visão construtivista do erro no contexto escolar. In: **Coletânea de Textos de Psicologia: psicologia da educação**, v. 1. São Paulo: Secretaria de Educação - Coordenadoria de Estudos e Normas pedagógicas, 1990, p.346-362.
- MELO, V.N. **Sequência Fedathi e análise de erros aplicados ao ensino de frações**. 2017. 76f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- MORAES, F.R. **Um estudo sobre erro na resolução de equações do 1º grau com o software APLUSIX**. 2013. 108f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013.
- NASCIMENTO, D.P.G. **O erro e o seu lugar nas aulas de matemática: uma análise das representações dos professores acerca dos erros de seus alunos**. 2017. 112f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2017.
- PINTO, N.B. **O erro como estratégia didática: Estudo do erro no ensino da Matemática elementar**. São Paulo: Papirus, 2000.
- PIZANESCHI, F.P.M. **Concepções e práticas de professores sobre o erro e a dificuldade de aprendizagem em matemática de alunos do 5º ano do**

- ensino fundamental: encontros e desencontros.** 2017. 181f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2017.
- RAMOS, M.L.P.D. **Dificuldades e erros de alunos do 1º ano da educação profissional tecnológica de nível médio na modalidade integrada em matemática: reflexões e desafios.** 2014. 256f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014.
- SANTOS, J. K. J. **A compreensão do professor sobre os erros dos alunos, em itens envolvendo expectativas de aprendizagem dos números racionais, nos anos iniciais do ensino fundamental.** 2015. 184f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.
- SANTOS, S.P. **Erros e dificuldades de alunos em álgebra linear: uma metanálise qualitativa de dissertações brasileiras de mestrado.** 2013. 173f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.
- SILVA, A.G.O. **Aprendizagem consciente: o relatório de reflexão dos erros (RRE) como alternativa pedagógica.** 2013. 141f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.
- SILVA, A.G.O; SALVI, R.; PASSOS, Marinez Meneghello. Concepções do erro matemático em 36 anos de publicações em revistas de educação matemática no Brasil. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, [S.l.], v. 18, n. 2, set. 2016. ISSN 1983-3156. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/23124>>. Acesso em: 23 abr. 2019.
- SOUSA, V.S. **O erro no ensino de Matemática: reflexões a respeito de ações docentes no processo de ensino.** 2017. 130f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.
- SOUZA FILHO, M.P; BOSS, S.L.B; CALUZI, J. J. Problematização no ensino de tópicos do eletromagnetismo por meio das etapas da psicanálise bachelardiana. **Nuances**, v. 22, p. 72-95, 2012.
- SOUZA, N.A. et al. Superando o erro como fracasso na construção de uma avaliação formativa. In: XII Seminário de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação, 2013, Maringá. **Anais do Seminário de Pesquisa do PPE**, 2013, p. 1-16.

- SPERAFICO, Y.L.S. **Competências cognitivas e metacognitivas na resolução de problemas e compreensão do erro**. 2013. 153f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- TEIXEIRA, J.; NUNES, L. **Avaliação escolar: da teoria à prática**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2008.
- VERÍSSIMO, D.S. Estudo das representações sociais de professores de 1^a a 4^a séries do ensino fundamental sobre a motivação dos alunos e o papel do erro na aprendizagem. **Paidéia**, [online], v. 11, n. 21, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0103-863X2001000200009>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

Biografia Resumida

Leinad Santos França: Mestre em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (PPGEn - UESB). Servidora do quadro técnico-administrativo da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Didática das Ciências Experimentais e da Matemática – GDICEM.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6225923393548531>

Contato: leinad@uesb.edu.br

Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão: Doutora em Didática da Matemática pela Universidade de Santiago de Compostela (USC). Professora Pleno do Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas – DCET/UESB, professora dos Programas de Pós-graduação em Ensino – PPGEn/UESB e de Educação Científica e Formação de Professores – PPG-ECFP/UESB, Líder do Grupo de Pesquisa GDICEM, Bolsista de Produtividade em Pesquisa pelo CNPq-PQ-2.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4475063425193939>

Contato: professorataniagusmao@gmail.com

Roberta D'Angela Menduni-Bortoloti: Doutora em Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professora Adjunta do Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas e do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Líder do grupo de

pesquisa sobre Práticas Colaborativas em Matemática – Lesson Study (PRACOMAT-LS).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7275888639661363>

Contato: robertamenduni@uesb.edu.br