

A ANÁLISE DE ERRO EM CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO AFIM: VIVÊNCIAS NO PIBID

Vanessa de Araujo Silva (1);

Anderson Pereira de Almeida(1).

Universidade do Estado Bahia(UNEB) araujo-vanessa03@outlook.com

Universidade do Estado Bahia(UNEB) anderson.uneb@hotmail.com

Resumo:

No presente trabalho, são apresentados resultados parciais de uma atividade desenvolvida em sala de aula com alunos de 1º ano integrado do ensino médio técnico em florestas, administração e agropecuária. Todos oriundos do Instituto Federal Baiano (IF Baiano) /Campus Teixeira de Freitas. O objetivo era analisar erros cometidos por esses alunos na resolução de questões que envolvia conceitos iniciais de função afim, à medida que o conteúdo é estudado no primeiro ano do ensino médio bem como no 9º ano do ensino fundamental, para tal, foi utilizado 6 situações-problemas, distribuídas aleatoriamente, com 4 questões a serem respondidas de maneira padrão. Dentro do IF Baiano é desenvolvido o programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no qual busca inserir alunos da graduação em licenciatura, nesse caso de licenciatura em matemática, no ambiente escolar, como bolsistas, e assim, constroem uma experiência antes de começarem a atuar profissionalmente. Participaram da pesquisa em média 23 alunos por sala e a atividade foi desenvolvida em duplas ou trios, em um período de 2 horas aula. Após a análise, foi percebido uma dificuldade dos alunos em compreenderem e solucionar matematicamente situações-problemas e em utilizar conhecimentos prévios para a resolução dessas questões. Para o embasamento foram utilizados autores como Cury, Lopes e Alevato etc.

Palavras-chave: Análise de erro. Função afim. Matemática

Introdução

Ensinar matemática de maneira satisfatória e significativa é um grande desafio para realidade educacional, e oferecer recursos para que ocorra um ensino e aprendizagem de qualidade é papel da instituição de ensino, para que assim, possam desenvolver um trabalho de qualidade aprimorando o desenvolvimento da aprendizagem dos conteúdos de matemática. Para tal, Silva (2013, p. 4) discute que:

Ensinar matemática de modo que o aluno aprenda de forma efetiva é um desafio com o qual muitos educadores convivem diariamente. Trazer para sala de aula metodologias que possam atrair a atenção do aluno, levá-lo a compreender os conceitos matemáticos e assim tornara matemática para este um conhecimento importante é o objetivo de todos educadores que tem compromisso com a melhoria da qualidade do ensino de matemática.

A análise de erro, uma recente tendência da Educação Matemática, é utilizada como metodologia de pesquisa, já que foi aplicado um teste diagnostico para os sujeitos da investigação e analisado os erros encontrados, identificando a origem dos conceitos mal formados ocasionando em equívocos na resolução de questões matemáticas. Para tal, os autores abaixo apontam que:

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

No âmbito da Educação Matemática, os erros aparecem constantemente nas resoluções de tarefas matemáticas dos alunos. Eles sinalizam que dificuldades são de diferentes naturezas, por vezes geradas durante o processo de aprendizagem; se conectam e se reforçam na complexidade do processo de aprendizagem, construindo obstáculos que se manifestam na forma de respostas equivocadas. (BASTOS E ALLEVATO, 2013, p.3307)

A análise de uma resposta escrita do aluno está muito mais além de classifica-la em certo ou errado, à medida que o certo não garantirá aprendizado bem como o erro, ou falta de conhecimento. E o erro pode estar relacionado a uma estruturação incoerente de suas concepções seja ela anterior ao conhecimento que está sendo estudado ou não.

O erro não é somente o efeito da ignorância, da incerteza, do acaso, como se acredita nas teorias empiristas ou behaviorista da aprendizagem, mas o efeito de um conhecimento anterior, que tinha seu interesse, seu sucesso, mas que agora se revela falso, ou simplesmente inadaptado. Os erros desse tipo não são instáveis e imprescindíveis. (BROUSSEAU, 1983, p.171)

Nessa perspectiva, foi aplicado um teste diagnóstico em três turmas de 1º ano do ensino médio do Instituto Federal Baiano situada na cidade de Teixeira de Freitas/BA, no início do mês de maio de 2017, com objetivo de conhecer as percepções iniciais dos alunos sobre função afim, para tal, foi aplicado situações-problemas que envolvia questões conceituais e procedimentais. A medida que o “O estudo de função vem trazendo diversas discussões na área de Educação Matemática, pois é um dos estudos centrais do ensino básico e o que mais gera dificuldades por parte dos alunos e professores”(COSTA; BYTTECOURT; FERNANDES, 2016, p.02). Por se tratar de um conhecimento necessário é considerável perceber os erros com relação a esse conteúdo para desenvolver soluções que visa sanar tais dificuldades. Assim, foi identificadas dificuldades em conceituar as concepções matemáticas bem como compreender os procedimentos para a realização da questão. A análise dos erros seguiu o modelo de classificação proposto por Movshovitz-hadar, Zaslavsky e Inbar (1987) e citado por Cury e Brum 2013.

Metodologia

A demanda em pesquisas voltadas para a análise de erros tem crescido substancialmente nas últimas décadas, mas deve-se reconhecer que o resultado obtido mediante esta exploração aparentam ter capacidade de contribuir consideravelmente para a educação. Por mais que possa parecer comum tentar diagnosticar falhas na aprendizagem por meio de erros, pode-se dizer que alguns professores ainda não testaram a análise de erros como recurso didático em sua prática.

Os professores ao corrigirem atividades, exames, ou até mesmo provas consideram o erro como um fator negativo no que diz respeito à aprendizagem, e acabam considerando somente os acertos como características de conhecer, saber ou entender. A partir desse princípio, faremos uma breve exploração de como os erros podem refletir aspectos pertinentes com relação ao ensino e a aprendizagem.

“No âmbito da educação, o erro pode ser entendido como inexatidão por ausência de conhecimento ou por falta de clareza no desenvolvimento de um raciocínio, em que o correto e o incorreto são contrastados por convenção sociocultural, por desconhecimento de algumas regras ou pautas culturais já estabelecidas. Cabe ao professor realizar esse julgamento através da avaliação, que deve estar estreitamente ligada aos significados que se pretendeu construir por meio das atividades de ensino”. (LOPES; ALLEVATO, 2011, p.23)

Nos contextos educacionais podemos tratar o erro como falta de compreensão de um conhecimento ou pouco entendimento de algo a ser tratado, pois se deve ter em mente que o conhecimento a ser abordado já está compactado em seus parâmetros, ou seja, regras que limitam suas interpretações. Compete ao professor por meio da avaliação verificar se os alunos conseguiram atingir os objetivos previstos quanto às atividades que refletem a aprendizagem a ser adquirida.

Os erros transparecem algumas características específicas a respeito do conhecimento que deveriam ser discutidas amplamente nos cursos de formação de professores, assim como afirma Cury (2007) que os erros são tratados sob uma perspectiva negativa, e raramente estes erros são revistos para orientar na construção do conhecimento.

“Os erros dos alunos fornecem aos professores informações significativas, pois apresentam situações em que existem lacunas de aprendizado que devem ser “preenchidas”, ou mesmo orientam a ação no sentido de ajudar os discentes a não cometerem as mesmas falhas.” (LOPES; ALLEVATO, 2011, p.29)

Com esse olhar, os erros devem ser caracterizados como peças essenciais no que diz respeito ao diagnóstico do aprendizado, pois podem evidenciar certas “falhas” no conhecimento. Assim como as autoras afirmam que os erros podem favorecer ao professor informações valiosas sobre alguma defasagem de aprendizado, ou pelo menos podem orientar os alunos na forma como proceder em alguns casos, de modo que não cometam mais os mesmos erros.

“Quando um erro é usado como fonte de novas descobertas, está sendo considerada a possibilidade de que este erro se transforme em um problema para que os alunos (e o professor) se debruçam sobre ele e tentem inventar soluções que promovam o

aprendizado.” (CURY, 2007, p. 79-80)

Ao fazer o estudo sobre um erro podemos destacar que o envolvimento tanto dos alunos quanto do professor poderá proporcionar novas reflexões mediante aquela solução errônea, e essas reflexões poderão culminar no aprendizado, ou seja, proporcionar aos alunos um momento de reflexão sobre os erros cometidos, poderá favorecer a compreensão do problema a ser solucionado, ou até mesmo compreender o conhecimento previsto.

“[...] o erro se constitui como um conhecimento, é 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)

Devemos assumir os erros como um conhecimento, é a forma como o aluno compreende determinado conhecimento, ou articula suas ideias. Os erros têm ligações diretas com o entendimento e a compreensão, e cabe ao professor estar consciente sobre o papel fundamental dos erros e como utilizá-los como instrumentos de questionamento para que os alunos consigam aprender com suas respostas.

“Na visão do erro construtivo, deve-se considerar que é preciso encarar o desacerto como resultado de uma experimentação em que são levados em conta o planejamento, as ações dos alunos e suas hipóteses, que essas colocadas à prova e que o docente pode utilizar desse momento como uma estratégia didática.” (LOPES; ALLEVATO, 2011, p. 29)

Diante de tais informações deve-se considerar que os erros são importantes para se consolidar uma didática a se trabalhar em sala, a partir das repostas e erros dos alunos se pode construir uma metodologia. Após analisar os erros dos alunos é possível identificar onde estão as falhas na compreensão, e a partir desse princípio utilizar esses erros como instrumentos integrados à estratégia didática a ser utilizada.

A escolha do conteúdo função afim para ser analisado no trabalho deve-se: a grade curricular que orienta os alunos a estudarem o assunto no primeiro ano do ensino médio; por ser sabido da dificuldade dos alunos em compreenderem e perceberem suas relações e por ser importante para formação escolar o aprendizado do conteúdo. Assim, “ O conceito de função é considerado um dos mais importantes da Matemática e seus aspectos mais simples estão presentes nas noções mais básicas desta ciência, como por exemplo, na contagem [...]”(BARRETO,2008, p.01). Diante das concepções expostas, a pesquisa buscou analisar os erros cometidos por estudantes nos conceitos iniciais de função afim, buscando construir posteriormente uma metodologia que sanasse as dificuldades e os erros contribua substancialmente no processo de ensino e aprendizado.

Para analisar as informações obtidas através da pesquisa, foi buscado utilizar o modelo de classificação citado abaixo que também é discutido por Cury e Brum (2013)

Foi empregado o modelo de classificação de erros de Movshovitz-hadar, Zaslavsky e Inbar (1987), que compreende as seguintes categorias: uso errado dos dados, linguagem mal interpretada, inferência logicamente inválida, definição ou teorema distorcido, solução não verificada e erros técnicos.(CURY, 2013, p.50)

Assim, as discussões da presente comunicação procura utilizar a análise de erro como metodologia de pesquisa no intuito de perceber a compreensão dos discentes do Instituto federal baiano sobre os conceitos iniciais de função afim e na sequência classificar os erros na perspectiva de Movshovitz-hadar, Zaslavsky e Inbar (1987).

Resultados e Discussão

O programa Institucional de bolsa de iniciação à docência da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) / campus X, é desenvolvido em parceria com o Instituto Federal Baiano. Assim, os alunos da graduação em licenciatura em matemática atuam no instituto, como também ocorrem em outras escolas da mesma cidade, a onde é desenvolvido um trabalho diferenciado, buscando promover uma interação entre discentes da universidade, professores e discentes do instituto, na busca da melhoria da qualidade do ensino e do aprendizado de matemática. Antes de iniciar o conteúdo de função afim, foi aplicado uma situação- problema para os alunos resolverem em dupla ou trio, essa situação continha conceitos de função afim, mas que também poderia ser resolvido utilizando conhecimentos prévios de matemática, em cada sala foi aplicado 6 situações problemas que foram distribuídos aleatoriamente, foram alguns enunciados diferentes, mas com objetivos e questionamentos semelhantes. A seguir teremos uns exemplos de uma das questões que foram utilizadas na composição da atividade bem como algumas resoluções feitas pelos discentes do instituto.

Situação-problema

PROBLEMA A- Em um açougue, o quilograma de determinado tipo de carne custa R\$ 16,90. Com R\$ 9,60, quanto de carne é possível comprar? E com R\$ 16,30?

1. Quais as grandezas observadas?
2. O que são grandezas em matemática?
3. Qual a relação existente entre as grandezas observadas?
4. Como pode ser representado matematicamente está relação? (dica: você conseguiu 3 ou 4 representações diferentes)



Solução proposta pelo aluno A

	16 % 1000 = 0,0162	0,0169
0,0169	8,45 % 500 = 0,0169	<u>X500</u>
<u>x600</u>	10,14 % 600 = 0,0169	0,0000
0,0000		0000
0,0000		<u>0,08,45</u>
<u>01,014</u>		008,4500
10,1400		

A presente solução possui o erro de classificação V, os que não possuem raciocínios que possibilitam a análise ou a verificação do pensamento do aluno. Assim, “ a classe V, relativa à simples cópia dos dados, quando os alunos transcrevem para o papel os dados, não mostrando a solução proposta (CURY; BRUM, 2013, p.51). É possível perceber a dificuldade em utilizar conhecimentos prévios para a solução da presente questão.

Situação problema

PROBLEMA B- Em um parque de diversões, os visitantes pagam R\$ 15,00 pelo ingresso e R\$ 3,00 para brincar em cada uma das 20 atrações do parque. Quanto pagará uma pessoa que brincar em 12 atrações? E se outro brincar em apenas 5 atrações quanto irá desembolsar?

1. Quais as grandezas observadas?
2. O que são grandezas em matemática?
3. Qual a relação existente entre as grandezas observadas?
4. Como pode ser representado matematicamente está relação? (dica: você conseguiu 3 ou 4 representações diferentes)

Fonte: Autoral

Solução proposta pelo aluno B

1. R\$ e o número de atrações/ Adição e subtração.
2. Por elas podemos resolver um problema/são as continhas utilizadas para resolver um determinado problema.
3. Ambas ajudam na resolução do problema.

4.	R.1	R.2	
	3,00	3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3=36	
	X12		
	<u>600</u>		Fonte: Autoral
	300	R.3	
	<u>36,00</u>	3,00	R.4
		<u>X 5</u>	3+3+3+3+3=15
		15	

O conceito de grandeza construído por esse aluno não está totalmente coerente, ele acertou a primeira grandeza, mas se confundiu, e acreditou que as operações matemáticas seriam grandezas também, os equívocos se mantem no segundo questionamento, à medida que ele afirmou que as grandezas são cálculos para resolverem problemas.

Solução proposta pelo aluno C

1. *Alguns números.*
2. *Acho que é todos os números no geral.*
3. *Que um é o valor e o outro é um número qualquer.*
4. *No meu ver acho que é multiplicação, divisão, subtração e adição.*

1. *Gastará 36,00 reais em 20 atrações*
2. *Gastará 15,00 reais em 5 atrações*

A distorção de pensamento também está presente na conceituação desse aluno, ao passo que ele apontou que grandeza é qualquer número, deixando vago o conceito matemático, não identificou as grandezas presentes na situação e não percebeu a relação existente entre elas, sendo erros consequência da falta de entendimento do conceito. Assim como, solucionou de maneira equivocada as questões propostas no enunciado, à medida que também não percebeu que os R\$ 15,00 era um valor fixo que deveria ser somado a quantidade de atrações brincadas. As resoluções das questões podem ser classificadas no item II, linguagem mal interpretada “[...] esse erro relaciona-se à tradução incorreta dos itens de uma para outra linguagem, como, por exemplo, passagem da língua natural ou figural para a linguagem matemática” (CURY; BRUM, 2013, n.50). Bem como, pode ser inferido sobre a classificação no item III, que discorre sobre “à definição ou teorema distorcido” (CURY; BRUM, 2013, n.50).

Situação-problema

PROBLEMA C- Uma fábrica produz placas de aço na forma de retângulos. As medidas variam, no entanto, a medida do comprimento tem sempre 3 centímetros a mais do que a medida da largura. Quantos centímetros quadrados serão gastos em uma placa com 12 cm de largura e em outra com 5 cm.

1. Quais as grandezas observadas?
2. O que são grandezas em matemática?

3. Qual a relação existente entre as grandezas observadas?
4. Como pode ser representado matematicamente está relação? (Dica: você conseguiu 3 ou 4 representações diferentes).

Fonte: Autoral

Solução proposta pelo aluno D

$$3cm^2 + 12 = 5$$

$$3cm^2 = 5 - 12$$

$$3cm^2 = -7$$

$$cm^2 = -7/3$$

$$\{-2\}$$

Ele desenvolve o seu pensamento matemático de maneira errônea, não percebeu como montar a solução do problema, a situação fazia dois questionamentos, apresentando o valores diferentes para a largura e pedia para encontrar a área, sendo o comprimento 3 centímetros a mais que a largura, ele acreditou que o centímetro quadrado é uma equação quadrática incompleta e manipulou como tal, mesmo que fosse, uma equação quadrática, ainda a resolveu de maneira errada bem como a divisão realizada por ele está equivocada e a resolução encontrada para o valor da área é um valor negativo não sendo possível no estudo de geometria/matemática. O aluno D fugiu da ideia proposta pela atividade. A solução pode se encaixar no item III, que aponta “os erros que se relacionam a definição ou propriedades que não se aplicam na questão proposta o aluno.”(CURY; BRUM, 2013, p.50).

Conclusões

A partir das observações da resolução das situações problemas, é correto inferir que os estudantes pesquisados possuem uma dificuldade em compreender as ações a serem tomadas na condução da solução, a interpretação das questões foi um dos principais erros cometidos, se tornando um obstáculo a ser superado pelo docente das turmas. Outro ponto observado, está no conceito de grandeza importantes para o estudo de função afim, bem como a resolução de equação do segundo grau, que não estava presente no exercício, mas que foi utilizada equivocadamente. Assim como, se apropriar das quatro operações fundamentais para dar seguimento a vida escolar.

As informações obtidas trazem considerações a respeito de como ocorre seu processo de construção do conhecimento, e os erros mostram o melhor caminho a ser seguido na busca do conhecimento. Assim, Lopes e Allevalo (2011, p. 29) afirmam que “os erros dos alunos fornecem aos professores informações significativas, pois apresentam situações em que existem lacunas de aprendizado que devem “preenchidas”, ou mesmo orientam a ação no sentido de ajudar os discentes a não cometerem as mesmas falhas”. Assim podemos tomar os erros como base que influenciam diretamente em como o professor deve tratar a aprendizagem e a compreensão dos alunos.

Após analisarmos algumas exposições decorrentes aos erros nos contextos educacionais, principalmente no local observado, podemos afirmar que seu papel merece um reconhecimento considerável, pois reflete diretamente nos conceitos de ensino e aprendizagem. Ao analisar os erros, podemos verificar fatores que contribuem para a escolha de uma metodologia de ensino que supra qualquer falta de conhecimento detectado. Lopes e Allevalo (2011, p. 31) “o erro é o motor do conhecimento”.

É coerente utilizar a análise de erro como ferramenta para pesquisa e investigar os desacertos cometidos pelos alunos em conteúdos anteriores e conhecimentos prévios necessários para compreender os posteriores. E a partir das observações e conclusões concebidas, é relevante construir uma didática que alcance as necessidades e percalços que poderá dificultar o conhecimento matemático dos alunos.

Referências

BARRETO, MARINA MENA. Tendências atuais sobre o ensino de funções no Ensino Médio. In Dissertação de Mestrado: **Matemática e Educação Sexual: modelagem do fenômeno da absorção/eliminação de anticoncepcionais orais diários**. UFRGS, 2008. Disponível em: http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/midias_digitais_II/modulo_II/pdf/funcoes.pdf
Acessado em 17 de jul.2017

BASTOS, A. S. A. M.; ALLEVATO, N. S. G. **Análise de Erros: Perspectivas nos Processos de Ensino e Aprendizagem de Matemática**. In: LOPES, C. E.; ALLEVATO, N. S. G. (Org.). **Matemática e Tecnologias**. São Paulo: Terracota, 2011, p.17-38.

BASTOS, Antônio Sergio Abrahão Monteiro. ALEVATO, Norma Suely Gomes. Resolução De Problemas: Analisando os Erros De Matemática No Contexto De Física Elétrica. Anais **VII CIBEM**. Montevideo, Uruguai, 2013.

BROUSSEAU, Guy. **Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques**. Recherches em didactique des mathématiques, 1983.

BRUM, Lauren Darold. CURY, Helena Noronha. **Análise De Erros Em Soluções De Questões De**



Algebra: Uma Pesquisa com Alunos Do Ensino Fundamental. **REnCiMa**, v.4, n.1, p. 45-62 , 2013

COSTA, Acylena Coelho. BITTENCOURT, Rodrigo dos Reis. FERNANDERS, Felipe Andrade Fernandes. Análise De Erros Em Questões Sobre Função Afim. Anais **ENEM (Encontro nacional de Educação matemática)**, São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016. Disponível em:

http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6771_3608_ID.pdf Acessado em 15 de set. 2017.

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.