

# REVISÃO DE CONCEITOS DE FUNÇÃO A PARTIR DE ERROS MAIS COMUNS: UMA EXPERIÊNCIA COM O JOGO “ONDE ESTÁ O ERRO?”

LAURO CHAGAS E SÁ<sup>1</sup>, TALITA MORAES MODOLO<sup>2</sup> E CÁTIA APARECIDA PALMEIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Espírito Santo

lauro\_sa@live.com

<sup>2</sup>Instituto Federal do Espírito Santo

talitamodolo@hotmail.com

<sup>3</sup>Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo

catiapalmeira@yahoo.com.br

**Resumo:** Este trabalho apresenta uma experiência com turmas de primeiro ano de Ensino Médio de uma escola pública de Vitória, Espírito Santo. Objetivamos a revisão de conceitos de funções a partir de análise de erros mais comuns. Aplicamos o jogo “onde está o erro?” e verificamos através de observação e de ficha de avaliação que a realização dessa atividade contribuiu para a revisão de conceitos relacionados ao tema função.

**Palavras-chave:** Funções; Jogos em Educação Matemática; Ensino Médio; Pibid.

**Abstract:** This paper presents an experiment with classes in their first year of study at a public high school in Vitória, Espírito Santo. We aimed to review concepts of functions based the analysis of the most common mistakes. We applied the game "Where is the mistake?" and we verified through observation and evaluation form that this activity contributed to the revision of concepts related to the theme function.

**Keywords:** Functions; Games in the Math Education; High School; Pibid.

## 1. INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – Pibid – é um programa financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e que é desenvolvido no Instituto Federal do Espírito Santo desde 2009. O subprojeto Matemática/Vitória/Ensino Médio, no qual este trabalho está inserido, é desenvolvido em parceria com a Secretaria Estadual de Educação (SEDU-ES) e tem como objetivos inserir os alunos de licenciatura no ambiente escolar e proporcionar momentos de observação, investigação, planejamento, ensino e aprendizagem em uma dinâmica de reflexão crítica sobre esse processo.

Neste trabalho, compartilhamos uma proposta desenvolvida no ano de 2012 em turmas de primeiro ano de uma Escola da Rede Estadual que está situada em Vitória/ES com resultados satisfatórios. Essa escola atendia no turno matutino, alunos de Ensino Médio e do Curso Técnico Pós-médio de edificações. O grupo que atuou nessa unidade escolar, que recebeu pelo primeiro ano o Pibid-Ifes, era formado pela professora supervisora, duas professoras colaboradoras e seis bolsistas, dos quais quatro atuavam no matutino e dois no vespertino.

## 2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

O principal objetivo desta proposta é revisar conceitos de funções a partir de análise dos erros mais comuns, principalmente aqueles associados a domínio, imagem, gráfico e lei de uma função. A escolha por esse tema está relacionada com a fala de professores de Matemática do Projeto Fundão, apresentado em Tinoco (2011), onde esse grupo relata que durante a abordagem da álgebra, a principal preocupação é o ensino de regras e procedimentos, que deveriam preparar os alunos para conteúdos seguintes. Contudo, neste mesmo relato observa-se “a dificuldade dos mesmos [alunos] diante das situações apresentadas, demonstrando surpresa quando tentávamos fazer com que se lembrassem de tudo que haviam estudado” (p. 1).


A utilização de jogos para o ensino de álgebra tem influência do Projeto Algebrincando (SA, 2012), pelo qual foram desenvolvidos jogos que pudessem fixar conceitos e procedimentos algébricos no ensino fundamental.

A opção pelo uso de jogos deve-se ao fato que “o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um ‘fazer sem obrigação externa e imposta’, embora demande exigências, normas e controle” (BRASIL, 1998, p. 47). Além disso, já é concebido no senso comum que:

quando são propostas atividades com jogos para os alunos a reação mais comum é de alegria e prazer pela atividade a ser

desenvolvida: “– Oba! Que legal!”. O interesse pelo material no jogo, pelas regras ou pelo proposto envolve o aluno, estimulando-o a ação. [...]. É necessário fazer mais do que simplesmente jogar um determinado jogo. O interesse está garantido pelo prazer que esta atividade lúdica proporciona, entretanto, é necessário o processo de intervenção pedagógica a fim de que o jogo possa a ser útil a aprendizagem, principalmente para os adolescentes e adultos (GRANDO, 2008, p. 24).

A coleta de dados foi realizada com uso de “técnicas antropológicas” (THIOLLENT, 2004, p. 64), como a observação participante e o uso de diários de campo. Também criamos um instrumento para avaliação da atividade que faz alusão à rede social facebook. Entregamos a cada grupo um formulário com o ícone referente ao botão “curtir” acompanhado de algumas perguntas, apresentado a seguir.


 PIBID – IFES/Vitória  
 EEEFM [Redigido]  
 Professora: Catia A. Palmeira  
 Bolsistas: Lauro Sá, Luciano Lobato e Talita Modolo

**Avaliação da atividade**

Compartilhe conosco sua experiência! Você apresentou alguma dificuldade durante a atividade? Qual? Dê a sua opinião sobre quais foram os pontos positivos e negativos.



 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Figura 1 – Ficha de avaliação da atividade.

Durante a aplicação desse instrumento, observamos o entusiasmo dos alunos frente ao formulário a ser preenchido. Concluímos, então, que os instrumentos avaliativos elaborados foram atrativos, breves e de fácil compreensão. Verificamos que esse tipo de formulário foi eficaz na avaliação de atividades desenvolvidas durante as aulas, já que foi de preenchimento rápido. Algumas respostas de alunos para essa atividade serão apresentadas no fim deste trabalho.

### 3. DESENVOLVIMENTO

Descrevemos algumas dificuldades e concepções erradas que alunos do Ensino Médio têm quanto ao conceito de função (MARKOVITS, ELYION, BRUCKHEIMER, 1995). As dificuldades apresentadas neste trabalho foram observadas pelos bolsistas, durante as aulas de matemática em turmas de primeiro ano do Ensino Médio na escola parceira do Pibid. Nesse sentido, um dos principais objetivos da proposta foi explorar dificuldades específicas, pois isso poderá reduzi-las ou amenizá-las.

As fichas foram produzidas durante o planejamento das atividades. Os exemplos utilizados foram retirados do livro didático adotado pela escola (SOUZA, 2010) e de Saunders e DeBlassio (1995).

A dinâmica relatada neste trabalho foi desenvolvida durante uma aula do mês de julho de 2012. Neste dia, os alunos foram dispostos em grupos, que receberam fichas contendo a lei, o gráfico, o domínio, a imagem e o diagrama de uma função, sendo uma dessas a resposta incoerente com as demais. Dessa forma, os alunos dispunham de 5 minutos para identificar o erro e justificar sua escolha. No fim de cada rodada, os alunos eram encorajados a apresentar suas respostas e argumentar a favor de suas escolhas pois acreditamos que o exercício da argumentação ajuda a fixar os conteúdos propostos.

As fichas apresentadas a seguir foram distribuídas a cada grupo e aqui faremos uma breve análise sobre o erro de cada uma. Optamos por apresentar as fichas agrupando-as pela dificuldade, mas a utilização em sala de aula deu-se de modo alternado, sem nenhum padrão de repetição.

#### *a) Dificuldade para distinguir o conjunto imagem e contradomínio*

Observamos frequentemente que alunos não distinguem conjunto imagem de contradomínio. Considerando que essa diferença é muito importante para que os alunos possam superar a dificuldade de ignorar alguns passos na resolução de exercícios (MARKOVITS, ELYION, BRUCKHEIMER, 1995), elaboramos as seguintes fichas para trabalhar no esclarecimento desses conceitos.

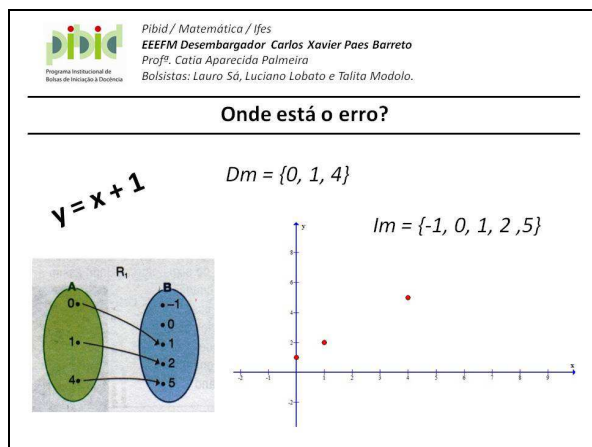


Figura 2 – Ficha A

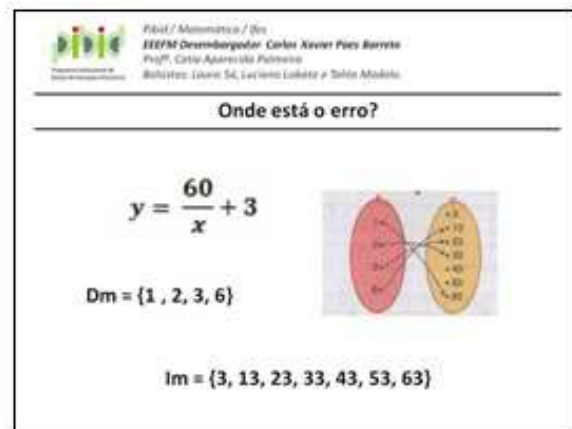


Figura 3 – Ficha B

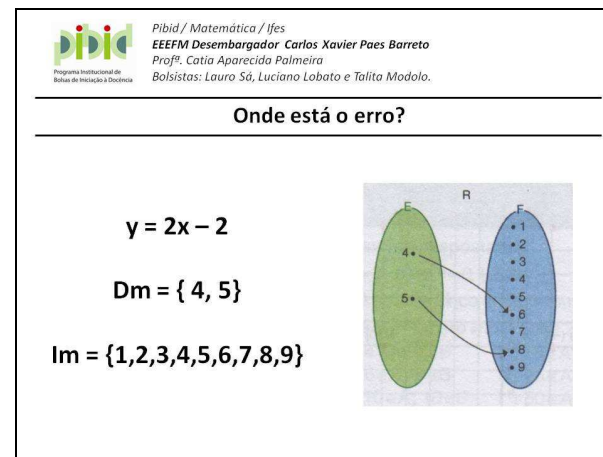


Figura 4 – Ficha C

Na Ficha A, o erro está no conjunto imagem, já que o correto seria  $Im = \{1, 2, 5\}$  ou  $CD = \{-1, 0, 1, 2, 5\}$ . Sendo essa uma das primeiras fichas apresentada aos grupos por apresentar menor complexidade e pelo reforço que foi dado pela professora, nas aulas anteriores aos conceitos de imagem e contradomínio.

Também podemos verificar que na Ficha B, o erro se encontra na imagem que deveria ser  $Im = \{13, 23, 33, 63\}$ . Enquanto a Ficha C permite identificar que o erro está no conjunto imagem que na ficha foi dado com os valores do contradomínio.

b) Erro na Lei da função

Quando o erro está presente na lei da função os alunos identificam com certa facilidade, tendo em vista que eles percebem a função como uma relação de dependência de y para com x, ou seja, estão habituados com funções do tipo  $f(x)$ .

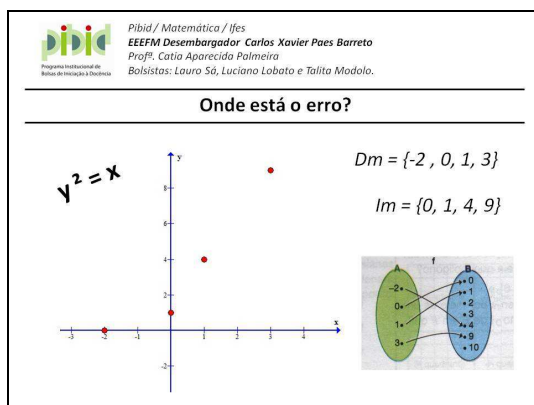


Figura 5 – Ficha D

Verificamos na figura acima que os demais dados fornecidos pela ficha estão corretos e o único que está desconexo é a lei de função que deveria ser  $y = x^2$  e não  $y^2 = x$ , como fora apresentado.

c) Erro no Diagrama

Alguns alunos têm dificuldade para compreender que uma determinada função pode ser apresentada de várias formas, como gráfico e relação entre conjuntos. Além disso, eles esquecem que

para “ser” uma função, todos os elementos do conjunto que representa o domínio devem ter imagem, ou seja, todos os elementos devem ser utilizados. A ficha que discute esse tipo de erro está apresentada a seguir.

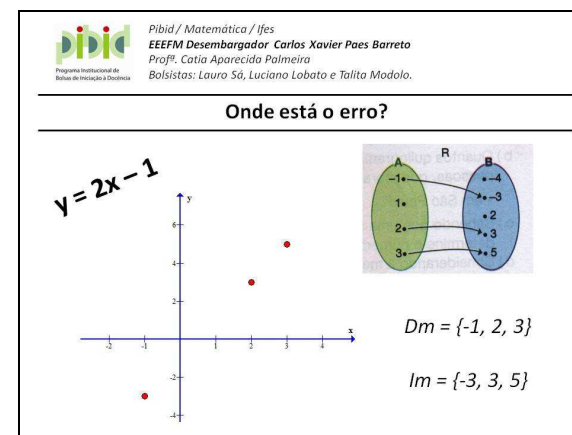


Figura 6 – Ficha E

d) Dificuldade na identificação do domínio

Outra dificuldade recorrente no ensino de funções está relacionada a identificar restrições no domínio. Esta identificação pode ser facilitada quando a função é apresentada por meio de representação gráfica, pois nela “o domínio, o contradomínio e a regra de correspondência são dadas simultaneamente; e se tem uma impressão visual do comportamento da função” (MARKOVITS, ELYION, BRUCKHEIMER, 1995, p.65). Como também é de nosso

interesse discutir erros em funções contínuas, optamos por apresentar uma ficha na qual este erro estava na restrição do domínio, já que nas demais fichas os conjuntos domínio e imagem foram conjuntos discretos.

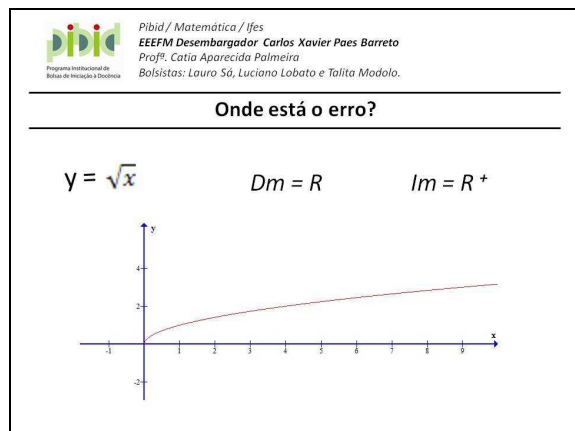


Figura 7 – Ficha F

Ao contrário do que foi planejado, observamos que a dificuldade dos alunos estava além de identificar que o domínio da função deveria ser  $R^+$ . Os alunos não associavam a notação “R” como o conjunto dos números reais e, além disso, ficavam confusos quanto a partição deste conjunto em  $R^+$ ,  $R^-$  e  $R^*$ . Durante a aplicação desta ficha os grupos se mostraram assustados, alegando que não conheciam este tipo de função. Então, os bolsistas esclareceram as dúvidas de cada grupo e os incentivaram na busca pela resposta. No

fim desta rodada, os alunos chegaram à conclusão que o erro estava no domínio.

e) *Funções representadas por gráficos*

Observamos durante as aulas que a representação gráfica apresenta-se como uma importante fonte de informações para os alunos. Acreditamos que isto se deve à fácil e rápida interpretação que este tipo de representação permite. Quando o erro está presente na representação gráfica, os alunos demoram certo tempo para relacionarem as demais informações presentes nas fichas e concluir que o que está incorreto é o gráfico. Para motivar a discussão sobre esse erro, utilizamos algumas fichas, como as apresentadas a seguir.

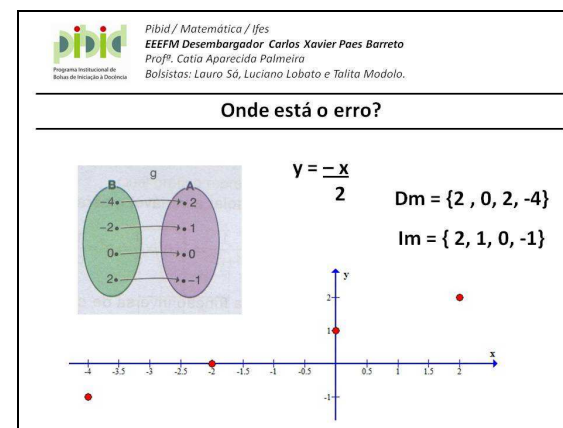


Figura 8 – Ficha G

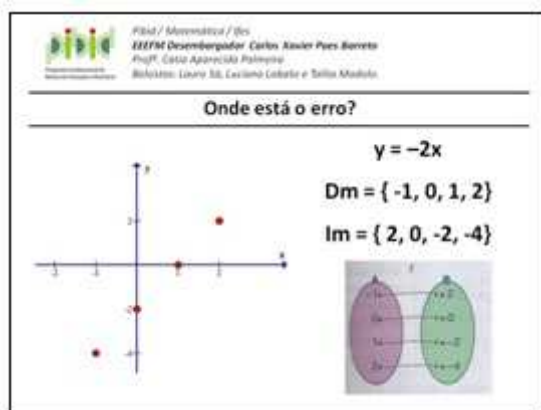
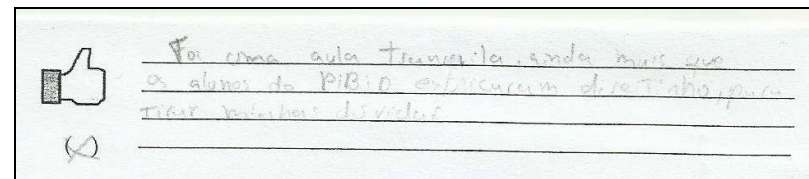


Figura 9 – Ficha H

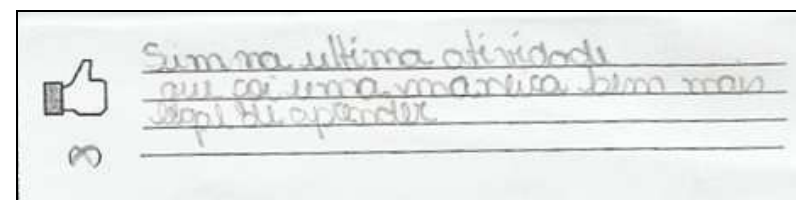
As Figuras 8 e 9 apresentam fichas com boa compreensão por parte dos alunos. Observamos que o erro foi descoberto por grupos através de análise do coeficiente angular enquanto por outros com análise de correspondência do conjunto domínio com o conjunto imagem.

#### 4. AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE

Como exposto inicialmente, fizemos uso de instrumento onde há o ícone referente ao botão “curtir” acompanhado da pergunta: “Você curtiu essa atividade? Você teve alguma dificuldade? Compartilhe conosco suas experiências”. Entregamos um formulário a cada grupo e transcrevemos algumas das respostas a seguir.



Transcrição: *Foi uma aula tranqüila, ainda mais que os alunos do PIBID explicaram direitinho, para tirar muitas dúvidas.*



Transcrição: *Sim, na última atividade, que foi uma maneira bem mais legal de aprender.*

#### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação dessa atividade, concluímos que os alunos puderam revisar conceitos relacionados à função. Temos ciência que é interessante retomar não só os conceitos apresentados, como também conteúdos anteriores à álgebra em outras atividades, mas verificamos que os alunos se posicionaram ativamente na retomada dos conceitos abordados nesta experiência.

Pode-se ver na prática a potencialidade do uso de jogos em sala de aula, uma vez que os relatos dos alunos apresentados neste

artigo apontam para uma metodologia na qual os participantes sentem-se à vontade para expor suas dificuldades. Além disso, verificamos que conceitos relacionados à função, muitas vezes vistos como difíceis pelos alunos, podem ser facilmente retomados e fixados em dinâmicas simples, como no caso da atividade proposta.

## 6. REFERÊNCIAS

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- GRANDO, R. C.. *O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula*. 3. ed. São Paulo: Paulus, 2008.
- MARKOVITS, Z.; EYLON, B. S.; BRUCKHEIMER, M. Dificuldades dos alunos com o conceito de função. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. *As ideias da álgebra*. São Paulo: Atual, p. 49-69, 1995.
- SÁ, L. C.. Uma análise do projeto "Algebrincando na sétima série". In: *3º SIPEMAT - Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 2012, Fortaleza. Anais, 2012.
- SAUNDERS, J.; DeBLASSIO, J. Relacionando funções com seus gráficos. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. *As ideias da álgebra*. São Paulo: Atual, p. 178-181, 1995.
- SOUZA, J. R.. *Novo Olhar sobre a matemática*. (Coleção Novo Olhar; v.1). 1 ed. São Paulo: FTD, 2010.
- TINOCO, L. A. A. (org.) *Álgebra: pensar, calcular, comunicar*. Rio de Janeiro: Projeto Fundação, UFRJ/IM, 2008.
- THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. 13 ed. São Paulo: Cortez, 2004.