

UM ESTUDO SOBRE O CONCEITO DE FUNÇÃO COM ALUNOS DE 3º ANO DE ENSINO MÉDIO

Fernando Francisco Pereira – Amanda da Silva Ferreira – Andresa Maria Justulin
fernandoutfcp@gmail.com – amandaferreirasiq@gmail.com - ajustulin@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR - Brasil

Núcleo temático: Ensino e aprendizagem da matemática em diferentes modalidades e níveis educacionais.

Modalidade: CB

Nível educativo: Terciário (16 a 18 anos)

Palavras chave: Ensino Médio; Função; Compreensões; Matemática.

Resumo

Este trabalho resulta de uma pesquisa desenvolvida na Educação Básica, especificadamente, no Ensino Médio. A pesquisa, de abordagem qualitativa, teve a pretensão de investigar as principais dificuldades de alunos do Ensino Médio em relação ao conteúdo de Funções. O instrumento utilizado para coleta de dados consistiu em uma avaliação, composta por 10 (dez) questões que abordavam o conceito de funções, suas representações e aplicações. O referido instrumento foi organizado de modo que pudesse ser aplicado em todas as turmas do Ensino Médio, focando o conceito de função de modo geral. Neste trabalho são abordados apenas os resultados obtidos nas questões que envolveram direta ou indiretamente o conceito de Função, obtidos após a aplicação do instrumento em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, composta por 27 alunos. Com duração de 2 horas/aulas, sendo respondida de forma individual e sem qualquer forma de consulta, as avaliações foram posteriormente analisadas e confrontadas com os trabalhos desenvolvidos por alguns pesquisadores que serviram de referencial. De modo geral, os alunos apresentaram dificuldades em estabelecer uma ideia que conceituasse Funções, seja ela elementar ou a partir de uma terminologia algébrica.

Introdução

O ensino de Matemática se mostra um desafio para os alunos que, muitas vezes, não o relacionam com outras ciências, e o associam ao emprego único de técnicas operatórias. Em relação ao ensino de Álgebra, documentos oficiais brasileiros Brasil (2000, 2002) sugerem que ele seja iniciado a partir da generalização de padrões, passando pelo estudo das variações de grandezas e, por fim, possibilite a exploração da noção de função. Este desempenha, segundo o referido documento, um papel importante para descrever e estudar,

através da leitura, interpretação e construção de gráficos, o comportamento de fenômenos do cotidiano ou de outras áreas do conhecimento, pois a riqueza de situações envolvendo funções permite que o ensino se estruture a partir de exemplos e possibilite o desenvolvimento da capacidade de compreensão da Matemática.

A realidade das pesquisas, entretanto, mostra que o ensino de Funções tem se preocupado em introduzir terminologia abstrata, dando importância ao formalismo, ao rigor matemático, pouco relacionando Matemática e realidade. (OLIVEIRA, 1997). Neste cenário, a presente pesquisa, de abordagem qualitativa, buscou investigar como alunos de 3º ano do Ensino Médio, de uma escola pública do interior do estado do Paraná, concluintes da Educação Básica brasileira, compreendem o conceito de função e quais são as principais dificuldades apresentadas por eles.

A escolha por esses participantes deu-se em razão de que as recomendações (BRASIL, 1998), sugerem que a abordagem formal do conceito de Função seja no Ensino Médio. Assim, a escolha por alunos concluintes mostrou-se adequada para avaliar como esse conteúdo é compreendido, o que reflete seu ensino e o modo como relacionam e utilizam a Matemática escolar.

Neste trabalho inicial sobre a temática e em desenvolvimento, a priori, realizou-se um levantamento bibliográfico a fim de estudar as diferentes concepções da Álgebra e o uso da letra em cada uma. Outra preocupação foi a de investigar o que trazem os principais documentos oficiais brasileiros sobre esse conteúdo, e pesquisas acadêmicas que retratassem as principais dificuldades dos alunos acerca do conceito de Funções.

Recomendações dos documentos oficiais brasileiros para o ensino de Funções

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000) recomenda-se que o ensino de Matemática tenha como fundamento a contextualização e a interdisciplinaridade. O documento ainda se atenta ao fato de que trabalhar Funções, de forma isolada, não permite a exploração de seu caráter integrador, como na trigonometria, no estudo das diversas funções e seus gráficos, ou na geometria analítica, no estudo das retas e parábolas. (2000, p. 43 - 44).

Uma publicação que complementa o documento consultado, os PCN+EM (BRASIL, 2002, p.121), indicam que, para iniciar o ensino de Funções, seja adequado o estudo dos Números

Reais, Conjuntos e suas operações e das relações, para que o aluno relacione Função como um caso particular de relação. Ao apresentar a definição de função, o professor pode retratar situações de dependência entre duas grandezas, agregado ao estudo de situações contextualizadas, descritas algébricas e graficamente. (BRASIL, 2002, p.121). O documento sugere que o uso exagerado da linguagem formal seja relativizado e, em parte, deixado de lado. Por outro lado, os problemas de aplicação não devem ser prorrogados para o final do estudo, devendo servir de contextos para a aprendizagem de Funções, valorizando sua relação com exemplos do cotidiano.

Fundamentação Teórica

As dificuldades e erros de alunos referentes ao conteúdo de funções geralmente estão ligadas ao conceito e contemplam: definir funções; distinguir domínio, contradomínio e imagem; distinguir variável dependente e variável independente, analisar e representar graficamente uma função, traduzir da linguagem escrita natural para a linguagem matemática, generalizar e formalizar os resultados. (OLIVEIRA, 1997; PONTE; BRANCO; MATOS, 2009).

Em uma pesquisa com alunos de 14 a 16 anos, que já haviam estudado funções, em geral, Markovits, Eylon e Bruckherimer (1994) constataram algumas dificuldades que, segundo eles, estão ligadas ao conceito de Função. Os participantes apresentaram dificuldades para identificar imagens e pares para funções dadas na forma algébrica; e em distinguir conjunto imagem e contradomínio. Outras dificuldades notadas relacionavam-se às manipulações técnicas, sendo mais fácil para os alunos a passagem da forma algébrica para a forma gráfica. Para eles, o conceito de função foi, em parte, responsável pelas dificuldades apresentadas.

Oliveira (1997) constatou dificuldades semelhantes em sua investigação com professores e alunos voluntários. O trabalho identificou dificuldades relacionadas ao conceito de funções e constatou que os alunos confundem função com equação e tratam uma fórmula como uma sequência de comandos para realizar um cálculo. Além disso, muitos alunos lembravam-se apenas das fórmulas e gráficos como representantes de uma função e não foram capazes de reconhecer uma função constante.

Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, buscando, conforme Bogdan e Biklen (1994), uma compreensão mais detalhada dos significados e características situacionais. No caso deste trabalho, investigou-se a compreensão de alunos concluintes da Educação Básica sobre o conceito de função. Dessa forma, a abordagem qualitativa mostrou-se adequada ao propósito da pesquisa.

O instrumento utilizado para a coleta de dados foi uma prova, de caráter investigativo, composta por 10 (dez) questões, abarcando o conceito de funções, suas representações e aplicações. Sua duração foi de duas aulas (aproximadamente 1h40min) e foi aplicada em uma turma de 3º Ano do Ensino Médio, composta por 27 alunos, de uma escola da rede pública de ensino do estado do Paraná/Brasil. Aos participantes, recomendou-se que resolvessem a prova sem nenhuma forma de consulta ou comunicação.

Posteriormente, para que se pudesse analisar os dados coletados e garantir o sigilo dos participantes, as provas e os alunos, aleatoriamente, passaram a ser identificados com a letra “A” seguida de um algarismo de 1 a 27, referente à quantidade de participantes.

Neste trabalho, como já abordado, serão analisadas a questão 1 e a questão 2, que contemplam os objetivos deste trabalho inicial sobre a temática.

Descrição e análise dos dados

Na questão 1: “*O que você entende por função?*”, esperava-se que os alunos conceituassem função apoiando-se na definição, ou seja, como sendo uma relação entre dois conjuntos, onde cada elemento pertencente ao conjunto Domínio associa-se com um único elemento do Contradomínio.

A tabela 1, construída a partir das respostas dos participantes da pesquisa, apresenta as principais categorias identificadas: a construção de gráficos, a ligação entre elementos do domínio, a relação entre números, ou “sem resposta”.

Tabela 1 - Grupos de respostas dadas pelos alunos à questão 1.

RESPOSTAS DOS ALUNOS	Nº DE ALUNOS
Relacionam funções a construção de gráficos	19
Conceituam funções a partir da ligação de elementos do domínio	4
Associam funções a relação entre números	2

Nessa questão, a maioria dos alunos (19) relacionou função à construção gráfica, sendo o registro do aluno A24 (Figura 1) o que mais se aproximou do esperado. Nele, o aluno por meio do diagrama de flechas utilizou um exemplo de relação para definir funções, além de expressar que se trata de uma função quando cada elemento do conjunto do domínio possui apenas um representante no contradomínio.

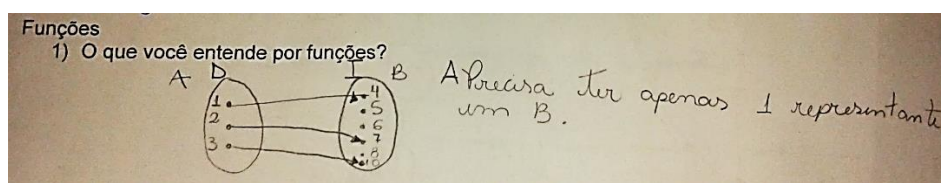


Figura 1 - Resposta do aluno A24, sobre a questão 1.

Fica evidente na resposta do aluno A8 (Figura 2), o uso e associação de gráficos no ensino de funções, que é somente uma de suas representações. O aluno reconhece que as funções podem ser representadas por gráficos, porém o aluno não apresenta o conceito de Função, conforme esperado.

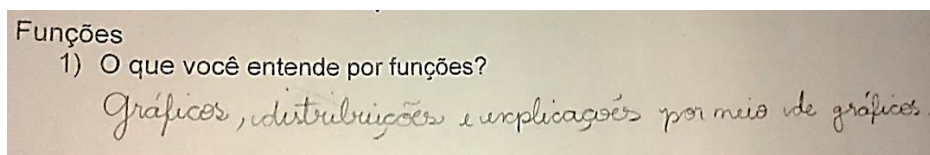


Figura 2 - Resposta do aluno A8 sobre a questão 1.

Dentro do grupo de alunos que relacionaram funções à construção de gráficos, destacam-se alunos que, além de tal relação, ainda associaram funções ao fato de descobrir o valor de x , como pode ser observado na Figura 3.

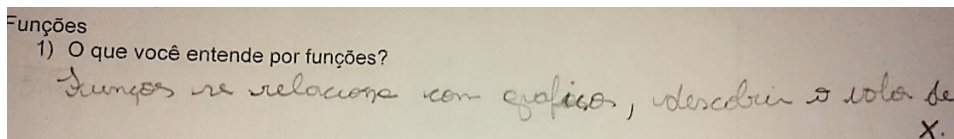


Figura 3 - Resposta do aluno A19 sobre a questão 1.

Nota-se que, nesse caso, além de associar funções com sua representação gráfica, o aluno confunde função com equação, outra das concepções algébricas, segundo Tinoco (2011). Ao descobrir o valor de x , o aluno estaria buscando o valor da incógnita e não tratando a letra x como uma variável.

Ainda buscando atingir os objetivos deste trabalho, a questão 2 exigia que os alunos traduzissem as relações, da forma escrita para a representação matemática, e assim identificassem, por meio da definição, quais relações representavam uma função. Do total, nenhum aluno soube identificar qual delas se tratava de uma função.

Tabela 2 - Grupos de respostas dadas pelos alunos à questão 2.

RESPOSTAS DOS ALUNOS	Nº DE ALUNOS
Assinalou a alternativa que apresentava a Relação que de fato era uma Função e justificou de forma apropriada	0
Assinalou somente a resposta que apresentava a Relação que de fato era uma Função (não justificou de forma clara/não justificou)	6
Não assinalou a resposta que correspondia a Relação que de fato era uma Função (copiou informações do enunciado como justificativa/não justificou de forma clara ou deixou em branco)	21

Seis alunos assinalaram a alternativa correta mas não souberam justificar a resposta respostas ou reproduziram informações presentes no enunciado da questão (Figura 4), conforme tabela 2.

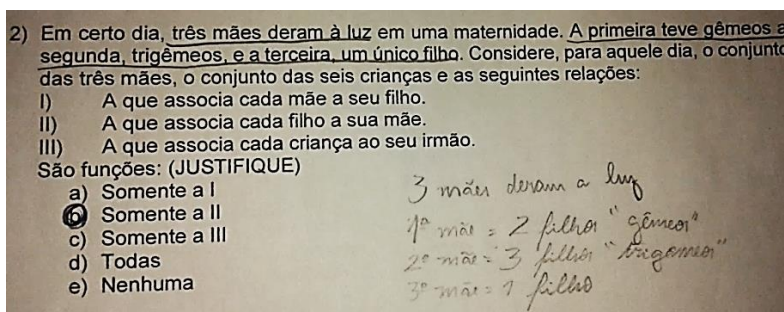


Figura 4 - Resposta do aluno A10 sobre a questão 2.

Em se tratando de reconhecer uma função como um caso particular de relação, o aluno A 13 (Figura 5) assinalou a opção que afirmava que todas as relações apresentadas seriam funções. Sua justificativa fez apelo ao fato de que todas as situações descritas na questão permitiam estabelecer uma relação entre seus elementos (mãe, filho e irmãos), não

considerando uma função como sendo um caso particular de relação, uma vez que, toda função é uma relação, mas nem toda relação é uma função.

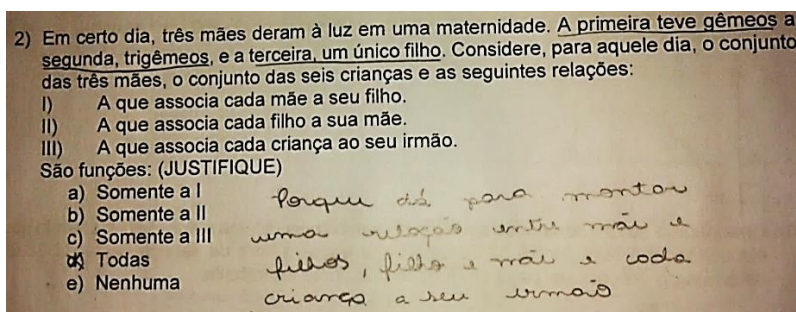


Figura 5 - Resposta do aluno A13 sobre a questão 2.

Houve ainda o caso do aluno A24 que reconheceu a particularidade da função, no entanto errou a alternativa correta (Figura 6).

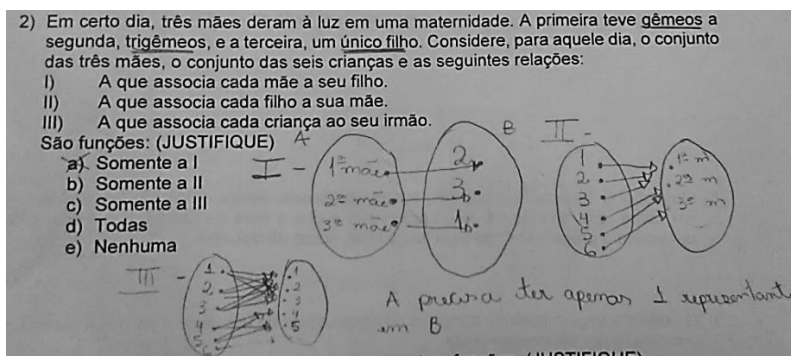


Figura 6 - Resposta do aluno A24 sobre a questão 2.

Assim como na primeira questão (Figura 1) o aluno usou os diagramas de flechas para estabelecer as relações e reconheceu a condição que a relação deve satisfazer para que seja uma função, mas assinalou a alternativa errada. Pode-se inferir que o motivo pelo qual o aluno não tenha considerado tal relação como uma função foi que dois elementos do domínio estavam associados ao mesmo elemento no contradomínio, considerando apenas o caso de função bijetora em sua resposta.

Algumas Considerações

Ao apresentar as considerações finais deste trabalho, nota-se que os resultados aqui ilustrados corroboram com os de Meneghetti e Redling (2012) e Ponte, Branco e Matos (2009). Esses autores identificaram que dificuldades dos alunos em relação a Funções iniciam-se na compreensão do conceito de função. Como consequência, os alunos podem

apresentar obstáculo em relação a outros conceitos relacionados, conforme Meneghetti e Redling (2012).

A presente pesquisa identificou que os participantes utilizaram o recurso do diagrama de flechas para estabelecer uma relação, mas não se atentaram à definição de função. Outros, relacionaram funções a gráficos. Duas hipóteses são possíveis nesta direção: a de que seja mais fácil lidar com funções na forma gráfica, onde se percebe o domínio, o contradomínio e a regra de correspondência, visualizando-se o comportamento da função, ou a de que os alunos tendem a interpretar funções como gráficos, visto que é a principal abordagem vivenciada ao longo de sua escolaridade.

Vale destacar, ainda, que os professores, em especial os do Brasil, apoiam sua prática nos livros didáticos. Em muitos deles, os autores iniciam o conteúdo de funções através das relações, definem relações por meio de representações gráficas e trazem exemplos utilizando os diagramas de flechas, já definindo o conjunto do domínio e da imagem da relação. Na sequência, os livros, em geral, definem funções. Esta parece ser uma sequência didática proposto pelos autores de livros didáticos e, conseqüentemente, utilizada pelos professores.

Os resultados também revelaram que muitos alunos tendem a associar o x a uma incógnita, valor fixo, desconhecido que deve ser encontrado, descaracterizando a ideia do x como uma variável independente. O motivo pode estar ligado ao modo como a ideia de variável é explorada pelos professores, o que pode fazer com que os alunos entendam a noção de variável como sendo apenas uma letra que serve para representar um valor desconhecido, tendo caráter de incógnita.

Por fim, este trabalho reitera a necessidade de trabalhar o conceito de função a partir da verificação da dependência entre grandezas, tanto a partir do contato com situações contextualizadas com dados reais ou fictícios, quanto a partir da análise de gráficos, dando destaque ao conceito e não aos procedimentos, em demasia, como tem sido realizado. O ensino de funções, apesar de ser abordado desde o Ensino Fundamental, em suas primeiras ideias, e ao longo do Ensino Médio, precisa ser repensado, quer seja sua abordagem matemática ou metodológica, na direção de que os alunos compreendam e usem como ferramenta esse conteúdo estrutural da Matemática.

Referências

- Brasil. Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil. Ministério da Educação. (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEMTEC.
- Brasil. Ministério da Educação. (2002). *Parâmetros Curriculares Nacionais* +. Brasília: MEC/SEMTEC.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas. *Investigação qualitativa em Educação*. Portugal: Porto Editora, 15-80.
- Markovits, Z. & Eylon, B. & Bruckheimer, M. (1994). Dificuldades dos alunos com o conceito de função. En A. F. Coxford y A. P. Shulte (Eds.). *As ideias da álgebra*. Capítulo 5, pp. 49-69. São Paulo: Atual Editora.
- Meneghetti, R. C. G. & Redling, J. P. (2012, abr). Tarefas Alternativas para o Ensino e a Aprendizagem de Funções: análise de uma intervenção no Ensino Médio. *Boletim de Educação Matemática*, 42, 193-229.
- Oliveira, N. de. (1997). *Conceito de função: Uma abordagem do Processo Ensino-aprendizagem*. (Tesis Maestría). Pontificia Universidade Católica. São Paulo.
- Ponte, J. P. da & Branco, N. & Matos, A. (2009). *Álgebra no Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC.