

ANÁLISE DE ERROS SOBRE FUNÇÃO AFIM: CONSIDERAÇÕES SOBRE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS DE LICENCIANDOS

Vanderlane Andrade Florindo
Instituto Federal Fluminense campus Campos-Centro
vanderlane.a.f@gmail.com

Silvia Cristina Freitas Batista
Instituto Federal Fluminense campus Campos-Centro
silviac@iff.edu.br

Carmem Lúcia Vieira Rodrigues Azevedo
Instituto Federal Fluminense campus Campos-Centro
clvra@iff.edu.br

Resumo:

O presente artigo tem por objetivo analisar Obstáculos Epistemológicos relacionados ao estudo de Função Afim. A pesquisa promovida foi de caráter qualitativo, realizada por meio de estudo de caso, tendo como participantes licenciandos em Matemática e em Ciências. Utilizando a metodologia de pesquisa Análise de Erros, foram analisadas produções escritas dos participantes. Tais produções são respostas de um teste sobre Função Afim. Após essa análise, foram identificados Obstáculos Epistemológicos nos erros dos licenciandos. Esses obstáculos são inerentes ao conhecimento e, muitas vezes, são responsáveis por erros. Os resultados obtidos são importantes para melhor entendimento das dificuldades de licenciandos sobre o tema abordado.

Palavras-chave: Análise de Erros; Obstáculos Epistemológicos; Função Afim.

1. Introdução

As dificuldades de alunos relacionadas a tópicos de funções são bem relatadas em diversos trabalhos, tais como Barreto (2009), Gomes e Silva (2014) e Pires e Silva (2015). Em particular, muitas dessas dificuldades são relativas à Função Afim, como mostram os trabalhos de Bortoli (2011) e Fonseca (2011).

De acordo com Bortoli (2011), certos erros dos alunos são tão constantes que parecem padronizados. Os Obstáculos Epistemológicos (OE)¹ são, em muitos casos, os causadores desses erros. Tais obstáculos estão ligados à própria natureza do assunto e partem de uma ideia que, no momento da formação do conceito, foi eficaz para enfrentar

¹ Neste trabalho, a sigla OE será utilizada para a expressão Obstáculo Epistemológico, tanto no singular quanto no plural. A diferenciação caberá à estrutura da frase na qual a sigla estiver inserida.

os problemas anteriores, mas que se revelou inadequada quando aplicada a um novo problema (D'AMORE, 2010).

Diante desse contexto, o objetivo deste artigo é analisar OE relacionados à Função Afim, identificados em um teste aplicado a licenciandos em Matemática e em Ciências². O teste continha questões objetivas sobre Função Afim e a metodologia Análise de Erros foi utilizada para analisar os dados obtidos. Segundo essa metodologia, os registros matemáticos dos alunos, por mais simples que sejam, podem permitir detectar as maneiras como estes pensam e, até mesmo, que influências trazem de suas aprendizagens anteriores, tanto formais quanto informais (CURY, 2008).

Tendo em vista o objetivo descrito, o presente artigo encontra-se organizado em quatro seções, além desta Introdução. Na seção 2, discutem-se aspectos relacionados aos OE. Na seção 3, descrevem-se os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa e, na seção 4, são analisados os dados obtidos. Finalizando, na seção 5, apresentam-se algumas considerações sobre o tema abordado.

2. Obstáculos Epistemológicos

A noção de Obstáculo aflorou no cenário científico em 1938 com as ideias do filósofo francês Gaston de Bachelard, apresentadas em seu livro “A formação do espírito científico”, como forma de elucidar os porquês das dificuldades de progresso e das causas de estagnação, e até mesmo recuo, da ciência (TEIXEIRA, 1997).

As ideias de Bachelard foram introduzidas na Didática da Matemática por Brousseau, em 1976 (IGLIORI, 2002). Ampliando a ideia, Brousseau classifica os obstáculos em: i) epistemológicos: encontrados no desenvolvimento histórico dos conceitos e nos conceitos espontâneos dos alunos, sendo concepções constitutivas e inerentes ao conhecimento; ii) de origem didática: ligados à escolha do sistema educativo; iii) de origem ontogenética: gerados por limitações do indivíduo ocorridas em algum momento de seu desenvolvimento mental (BROSSEAU, 1983 apud TEIXEIRA, 1997). No presente trabalho, serão discutidos os obstáculos de origem epistemológica.

Todo conhecimento, segundo Teixeira (1997), é suscetível de ser um OE à

² Curso Superior de Ciências da Natureza – Licenciaturas em Biologia, Física ou Química.

aquisição de novos conhecimentos. Esse tipo de obstáculo não está ligado à ausência de conhecimento, e sim a um conhecimento válido para certo contexto que conduz ao erro frente a outro. O OE resiste ao estabelecimento de um novo conceito ou a ampliações de conceitos já apreendidos, mesmo frente a contradições que lhe são impostas (TEIXEIRA, 1997).

A transposição do conceito de sucessor é apontada por Iglori (2002) como um dos principais exemplos de OE que vem sendo enfrentados na Matemática. A autora afirma que muitos alunos são incapazes de encontrar um número decimal entre 3,25 e 3,26, por exemplo. Esse obstáculo, segundo Iglori (2002), é existente no contexto dos números naturais sendo transposto para os números decimais.

Ao observar que, em geral, os alunos apresentam muitas dificuldades relacionadas ao estudo de funções, Sierpiska (1992) promoveu um estudo e identificou 16 OE relacionados ao tema. Destes, destacam-se os cinco listados abaixo (SIERPINSKA, 1992), pela relação que apresentam com os resultados obtidos na presente pesquisa:

- I. Concentrar-se em como as coisas mudam, ignorando o que muda – ao observar situações que envolvem mudanças, os estudantes não identificam o que está mudando ou quais os objetos estão envolvidos no processo. Tal fato caracteriza este OE, uma vez que o foco está no todo, o que impede o aluno de desenvolver uma análise da situação e identificar as variáveis envolvidas;
- II. Pensar em termos de equações e incógnitas a serem calculadas a partir dela – os alunos trabalham com equações, antes de iniciar o estudo de funções. Nas equações, a principal distinção é entre a quantidade dada e a desconhecida. No entanto, ao iniciar o estudo de funções, é preciso fazer a distinção entre a quantidade constante e a variável, o que leva o aluno a este OE;
- III. A ordem das variáveis como irrelevante – os papéis de “ x ” e “ y ” não são simétricos na definição de função. A não compreensão dessa afirmação causa o obstáculo citado, uma vez que, em funções, a distinção entre variável dependente e independente é fundamental;

- IV. Definição é uma descrição de um objeto conhecido pelo sentido ou por *insight* – para o aluno a definição não determina o objeto, e sim, o objeto determina a definição. Ao observar casos particulares, o aluno os considera como casos gerais. Entender a distinção entre definições matemáticas e descrição de objetos particulares e compreender a síntese da concepção geral de função pode contribuir para superar esse obstáculo;
- V. O gráfico de uma função é um modelo geométrico da relação funcional. Não precisa ser fiel, pode conter pontos (x, y) tais que a função não esteja definida em x – pense-se que os modelos representativos não precisavam representar as relações muito fielmente. O caráter da análise se torna mais qualitativo do que quantitativo. Tal compreensão origina esse obstáculo.

É importante ressaltar que um OE não é resultado de um método de ensino e nem está ligado a uma ou duas pessoas que tenham dificuldade de aprender. Sua característica principal é se propagar por gerações, tanto no passado quanto no presente (SIERPINSKA, 1992). Para superar um OE, segundo Sierpinska (1992), é necessário tomar distância de certas convicções e raciocínios e observar as consequências destes, para que seja possível considerar outros pontos de vista.

De forma semelhante ao presente estudo, diversos trabalhos, como os de Barreto (2009), Fonseca (2011) e Pires e Silva (2015) adotam o estudo de Sierpinska (1992) como referencial teórico. Esses três trabalhos apontam a existência de OE relacionados ao estudo de função, verificada por meio dos registros das respostas dos alunos. Em particular, tal como Fonseca (2011), o presente artigo analisa a existência de OE relacionados à Função Afim e, de forma semelhante a Pires e Silva (2015), investiga respostas de licenciandos. No entanto, como diferencial em relação a esses três trabalhos, destaca-se que a análise dos OE foi promovida a partir da categorização dos erros de alunos por meio da metodologia Análise de Erros, como descrito na seção seguinte.

3. Procedimentos Metodológicos

Uma vez que se pretende analisar OE relacionados à Função Afim, identificados em um teste aplicado a licenciandos em Matemática e em Ciências, o presente trabalho é de cunho qualitativo, desenvolvido por meio de um estudo de caso. O estudo de caso é,

segundo Iglori (2002), o mais recomendado para análises a respeito dos OE, uma vez que não é fácil dizer generalidades sobre os mesmos.

O público alvo deste trabalho foi composto por alunos da Licenciatura em Ciências, matriculados em Cálculo I, no período letivo de 2015.³, com regime de dependência, e os alunos do 1º período da Licenciatura em Matemática. Ambos os cursos são de uma mesma Instituição Federal de Educação. Na pesquisa descrita os instrumentos de coleta de dados adotados foram questionário e teste.

No total foram analisados dados de 44 alunos, 15 da Licenciatura em Ciências e 29 da Licenciatura em Matemática. O questionário e o teste foram aplicados em 10/07/2015 para os licenciandos em Matemática e em 23/12/2015 para os de Ciências. O questionário teve por objetivo levantar dados que permitissem delinear um breve perfil dos participantes. Já o teste, com total de oito questões discursivas sobre Função Afim, foi utilizado para levantar possíveis OE ligados ao tema. A análise dos dados obtidos no teste foi promovida por meio da metodologia Análise de Erros.

Segundo Cury, Bisognin, E. e Bisognin, V. (2009), a Análise de Erros pode ser considerada sob a perspectiva tanto do ensino quanto da pesquisa. É caracterizada como metodologia de ensino quando os erros dos alunos são apresentados aos mesmos, levando-os a pensar sobre suas repostas, desenvolvendo, assim, conhecimento. No campo da pesquisa, é utilizada para promover a análise qualitativa dos erros (CURY, 2008), obtendo informações que permitem ao pesquisador avançar seus conhecimentos sobre as causas destes erros (CURY; BISOGNIN, E.; BISOGNIN, V., 2009). No estudo relatado neste artigo, essa metodologia foi utilizada sob a perspectiva da pesquisa.

A metodologia Análise de Erros é ancorada na Análise de Conteúdos proposta por Bardin (1979 apud CURY, 2008), que se divide em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados (BARDIN, 1979 apud CURY, 2008).

Após a categorização dos erros segundo a metodologia Análise de Erros, foi promovida outra análise dos erros cometidos pelos licenciandos, tendo em vista identificar OE, de acordo com os apresentados por Sierpinska (1992).

³ O primeiro semestre de 2015 ocorreu no período de 11 de maio a 11 de julho e 12 de outubro a 23 de dezembro, devido à greve dos servidores da Instituição que abarca esses cursos.

Para a análise dos dados, os licenciandos em Matemática foram considerados como grupo M e os licenciandos em Ciências, como grupo C. Além disso, os licenciandos em Matemática foram nomeados M1, M2, ... , M29 e os de Ciências, C1, C2, ... , C15. Na seção seguinte, promove-se a análise e a discussão dos resultados.

4. Resultados e Discussão

A análise dos dados do questionário permitiu traçar um breve perfil dos participantes da pesquisa, apresentado na tabela 1.

Tabela 1 – Análise dos questionários

		Grupo M	Grupo C
Número de componentes		29	15
Média de idades		21 anos	19 anos
Ano de conclusão do ensino Médio	2010-2014	24	13
	2008-2006	3	1
	2001	-	1
	1999	1	-
	1993	1	-
Contato com o conteúdo de função afim	Apenas no Ensino Fundamental	-	1
	Apenas no Ensino Médio	13	4
	Apenas no Ensino Superior	2	1
	No Ensino Fundamental e Médio	1	2
	No Ensino Fundamental e Superior	-	1
	No Ensino Médio e Superior	5	1
	No Ensino Fundamental, Médio e Superior	1	-
	Não recorda	6	5
Não teve contato	1	-	

Fonte: Elaboração própria.

Os dados obtidos apontam que, no momento da pesquisa, os participantes, em geral, eram jovens, formados no Ensino Médio a menos de cinco anos. Apenas um dos participantes (M7) não teve contato com o conteúdo Função Afim, portanto este não foi considerado na análise dos dados. Sendo assim, foram analisados os testes de 28 licenciandos do grupo M.

O teste teve o intuito de identificar as principais dificuldades relacionadas à Função Afim. A seguir, os erros cometidos são descritos, classificados e analisados segundo a metodologia de Análise de Erros e refinados pela perspectiva dos OE. O presente trabalho considerou apenas as questões 1, 2, 3 e 6 do teste aplicado. A escolha destas questões decorreu da identificação de OE na análise dos resultados de ambos os grupos. A tabela 2 apresenta um panorama do desempenho dos licenciandos, apresentando, separadamente, o número de respostas completamente corretas dos

licenciandos dos dois grupos, nas questões analisadas.

Tabela 2- Número de respostas completamente corretas

Questão	Grupo M: 28 licenciandos	Grupo C: 15 licenciandos
1.a	27	14
1.b	18	5
2	7	2
3	8	2
6	16	5

Fonte: Elaboração própria.

Os problemas identificados foram organizados, de acordo com a metodologia Análise de Erros, nas seguintes categorias: i) *Sem resolução* – qualquer questão ou item sem resposta; ii) *Resolução incompleta* – resolução de apenas uma parte da questão ou item, sendo esta correta; iii) *Erro de conceito* – questão ou item que apresenta erro devido ao não entendimento do(s) conceito(s) necessário(s).

A primeira questão trata do conceito de função constante. Nela foi apresentada uma situação cotidiana envolvendo uma pizzaria com sistema rodízio. O item *a* solicitava o valor pago por alguém que consumisse 13 fatias de pizza no sistema rodízio e esperava-se que fosse percebido que alterações no número de fatias consumidas não levariam a alterações no valor a pagar. Já o item *b*, esperava-se que o licenciando determinasse uma lei que representasse o valor a pagar (y) em função do número de fatias de pizza consumidas (x). A tabela 3 apresenta o número de respostas dos licenciandos, por categoria, para essa questão.

Tabela 3 – Número de respostas por categoria na questão 1

Questão	Grupo M: 28 licenciandos		Grupo C: 15 licenciandos	
	Categoria	Número	Categoria	Número
1.a	<i>Sem resolução</i>	1	<i>Sem resolução</i>	-
	<i>Resolução incompleta</i>	-	<i>Resolução incompleta</i>	-
	<i>Erro de conceito</i>	-	<i>Erro de conceito</i>	1
1.b	<i>Sem resolução</i>	3	<i>Sem resolução</i>	5
	<i>Resolução incompleta</i>	1	<i>Resolução incompleta</i>	1
	<i>Erro de conceito</i>	6	<i>Erro de conceito</i>	4

Fonte: Elaboração própria.

Nota-se que a grande maioria dos licenciandos dos dois grupos resolveu corretamente o item *a*. No Grupo M, apenas M29 não apresentou resolução e, no Grupo C, o licenciando C15 teve erro de conceito, nesse item, como apresentado na figura 1. Entende-se que C15 fixou-se no formato da função afim ($y = ax + b$), considerando-o como um caso geral para problemas de função, e abandonou toda a informação dada, criando uma tabela com dados incorretos. O apego tão forte à estrutura da Função Afim

caracteriza o OE IV, descrito na seção 2.

Figura 1 – Resolução da questão 1 pelo licenciando C15

70	4	1. Na pizzaria Qpizza, o rodízio custa R\$ 29,90 por pessoa, não importando se ela consome 1 fatia, 3 fatias, 9 fatias... Fernando foi a essa pizzaria.
3	76,7	a) Determine quanto Fernando pagou se consumiu 13 fatias de pizza. $29,9 \cdot 3 = 89,7$
9	256,1	b) Determine a lei que representa o valor a pagar (y) em função do número de fatias de pizza (x). $y = 29,9x - 13$ $y = 29,9 \cdot 3 - 13 = 89,7 - 13 = 76,7$ $y = 29,9 \cdot 9 - 13 = 269,1 - 13 = 256,1$

Fonte: Protocolo de pesquisa.

No item *b*, os licenciandos M11 e C11 identificaram que a função era constante, no entanto, não chegaram à lei da função, o que foi caracterizado como resolução incompleta. Dos dez licenciandos que cometeram erro de conceito, nove (dentre os quais C15), descreveram leis com a incógnita x , como se esta necessitasse aparecer na equação (Figura 2 – M10). Novamente, considera-se que esses licenciandos apresentam o OE IV, pois todos tomaram a Função Afim como um caso geral para problemas de função. Já M21, que também cometeu erro de conceito, apresentou o OE III (Figura 2 – M21), pois não fez distinção entre as incógnitas x e y .

Figura 2 – Resolução dos licenciandos M10 e M21 – questão 1.b

b) Determine a lei que representa o valor a pagar (y) em função do número de fatias de pizza (x).	$29,90y + x = 0$	M10
b) Determine a lei que representa o valor a pagar (y) em função do número de fatias de pizza (x).	b) $y = x = 29,90$ b) não sei	M21

Fonte: Protocolo de pesquisa.

A segunda questão requeria o desenvolvimento da lei de uma função, a partir da leitura do seu gráfico. A tabela 4 apresenta os resultados dos problemas identificados.

Tabela 4 – Número de respostas por categoria para a questão 2

Questão	Grupo M: 28 licenciandos		Grupo C: 15 licenciandos	
	2	Sem resolução	5	Sem resolução
Resolução incompleta		-	Resolução incompleta	-
Erro de conceito		16	Erro de conceito	6

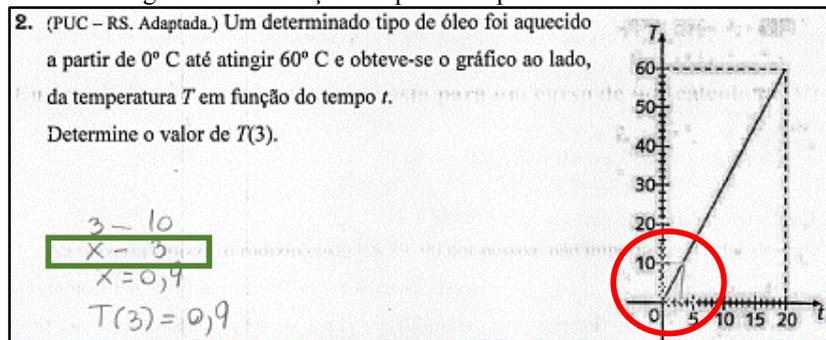
Fonte: Elaboração própria.

É possível notar que grande parte dos licenciandos cometeu erro de conceito nessa questão, muitos destes decorrentes das dificuldades na leitura e interpretação do gráfico. Dos 22 licenciandos na categoria *Erro de conceito*, 16 tentaram deduzir, erradamente, pontos da função a partir da análise do gráfico, tais como (3, 8) e (3, 10),

para encontrar a solução. O destaque circular da figura 3 mostra o erro cometido por C11. O fato de pensar no gráfico da função como um modelo que não precisa ser fiel à mesma caracteriza o OE V, apresentado na seção 2.

Além disso, quatro licenciandos, dentre estes C11, apresentaram o OE III, por trocarem a ordem entre as incógnitas do problema, como observado no destaque retangular na figura 3. Ressalta-se que C11 foi o único licenciando que apresentou os dois OE mencionados. Os demais erros de conceito cometidos pelos participantes não se incluem em nenhum dos OE descritos por Sierpiska (1992).

Figura 3 – Resolução da questão 2 pelo licenciando C11



Fonte: Protocolo de pesquisa.

A terceira questão requeria identificar se uma dada função, que relaciona custo e número de peças, representada por meio de uma tabela, era ou não uma Função Afim. Solicitava-se, também, a justificativa da resposta dada. A tabela 5 apresenta os resultados dos problemas identificados nas respostas dessa questão.

Tabela 5 – Número de respostas por categoria para a questão 3

Questão	Grupo M: 28 licenciandos		Grupo C: 15 licenciandos	
	<i>Sem resolução</i>		<i>Sem resolução</i>	
3	<i>Resolução incompleta</i>	11	<i>Resolução incompleta</i>	4
	<i>Erro de conceito</i>	1	<i>Erro de conceito</i>	1
		8		8

Fonte: Elaboração própria.

Nesta questão, M9 e C2 foram incluídos na categoria *Resolução incompleta*. M9 determinou a taxa de variação e verificou que esta era constante para todos os intervalos apresentados, no entanto não respondeu se a função era afim. Já C2 apenas afirmou que a função era afim e não apresentou justificativa.

Dos licenciandos incluídos na categoria *Erro de conceito*, 12 utilizaram equivocadamente o conceito de função como justificativa para uma função ser Afim, tratando tal conceito como equivalente ao conceito de função, o que caracteriza o OE IV,

uma vez que estes licenciandos assumiram uma definição própria de Função Afim. Os outros quatro licenciandos buscaram justificar suas respostas encontrando a lei da função, estes identificaram que havia uma variação de 20 unidades no custo, porém não chegaram à lei correta (Figura 4). Entende-se que esses licenciandos apresentaram o OE I, pois ao observarem uma situação que compreendia mudança, não conseguiram identificar as relações entre os objetos que estavam envolvidos no processo.

Figura 4 – Resolução da questão 3 pelo licenciando M19

3. (Unifor – CE. Adaptada.) O proprietário de uma loja distribuiu a tabela a seguir entre seus vendedores, para que eles pudessem, rapidamente, calcular o custo de peças iguais de roupa.

Número de peças (n)	Custo (C)
1	R\$ 30,00
2	R\$ 50,00
3	R\$ 70,00
4	R\$ 90,00

A função C , que relaciona o custo, em reais, com o número n de peças é representada por uma função afim? Justifique sua resposta.

m = n.º de peças C = (custo em reais)

$C = (n+1) + 20,00$

Fonte: Protocolo de pesquisa.

A sexta questão apresentava uma situação contextualizada, modelada por uma função definida por partes com sentenças dadas por leis de Funções Afins em que o licenciando deveria identificar a sentença correta da lei para determinar a temperatura em um tempo especificado. A tabela 6 apresenta os problemas identificados.

Tabela 6 – Número de respostas por categoria para a questão 6

Questão	Grupo M: 28 licenciandos		Grupo C: 15 licenciandos	
	6	<i>Sem resolução</i>	10	<i>Sem resolução</i>
<i>Resolução incompleta</i>		1	<i>Resolução incompleta</i>	-
<i>Erro de conceito</i>		1	<i>Erro de conceito</i>	6

Fonte: Elaboração própria.

O licenciando M15 apenas identificou a sentença correta da lei, mas não desenvolveu nenhum cálculo, o que categorizou sua resolução como *Resolução incompleta*. Na categoria *Erro de conceito*, inclui-se o erro de conceito cometido por M18 (Figura 5 – M18) que pode ser compreendido como decorrente do OE I, pois ao analisar uma situação que envolvia mudança, o licenciando não soube identificar que variáveis deveriam ser incluídas na resolução. Incluem-se, também, cinco erros identificados no Grupo C que podem ser relacionados ao OE II, uma vez que os licenciandos consideraram a função como uma equação (Figura 5 – C1). C9 cometeu um erro de conceito que não se enquadra em nenhum dos OE descritos por Sierpinska (1992).

Figura 5 – Resolução dos licenciandos M18 e C1 – questão 6

6. (UERJ – 2002 – modificada) Uma panela, contendo um bloco de gelo a -40°C , é colocada sobre a chama de um fogão. A evolução da temperatura T , em grau Celsius, ao longo do tempo x , em minuto, é descrita pela seguinte função real:

M18

$$T(x) = \begin{cases} 20x - 40, & \text{se } 0 \leq x < 2 \\ 0, & \text{se } 2 \leq x \leq 10 \\ 10x - 100, & \text{se } 10 < x \leq 20 \\ 100, & \text{se } 20 < x \leq 40 \end{cases}$$

Qual a temperatura atingida em 15 minutos?

$10x - 100 \Rightarrow 10 \cdot 15 - 100$
 $150 - 100 = 50^{\circ}\text{C}$

$T_B = 50 - 40$
 $T_A = 10^{\circ}\text{C}$

C1

$$30x - 100 = 0$$

$$10x = 100$$

$$x = \frac{100}{10} = 10^{\circ}\text{C}$$

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na análise das questões não foram identificados erros causados somente por problemas de manipulação algébrica, o que justifica a não existência de uma categoria nesse sentido. Os erros foram relacionados a conceitos abordados, o que sinaliza a dificuldade dos participantes diante do tema Função Afim. Embora isso tenha ocorrido nos dois grupos analisados, foi possível observar que o grupo C apresentou mais erros e, também, mais OE puderam ser identificados em suas respostas. O maior número de respostas em branco também está relacionado ao grupo C. Considera-se que este grupo possua maior dificuldade em relação ao conteúdo Função Afim do que o grupo M.

No estudo promovido, foi possível observar OE relacionados ao estudo de função, como discutido por Barreto (2009), Fonseca (2011) e Pires e Silva (2015), o que reforça a necessidade de atenção a tópicos desse tema matemático.

5. Considerações Finais

Analisar erros é um processo muito enriquecedor para um educador. Entende-se muito do processo de raciocínio dos envolvidos, o que pode levar ao planejamento de ações mais efetivas. Nesse campo, então, o erro é encarado como fonte de informação.

Nem todo erro é causado por um OE, mas muitos estão relacionados a esses obstáculos. A superação de um OE não é simples, uma vez que, segundo Teixeira (1997), um obstáculo desse tipo pode resistir mesmo diante de contradições que surgem.

No trabalho relatado neste artigo foi possível observar OE relacionados ao estudo de função, apresentados por licenciandos. Os resultados obtidos podem contribuir para um melhor entendimento das inúmeras dificuldades apresentadas por estudantes nos períodos iniciais do Ensino Superior de cursos relacionados à área de exatas.

Em estudos futuros pretende-se promover um curso sobre o tema Função Afim,

tendo em mente os erros e OE identificados. O referido curso será realizado a distância, por meio do ambiente Moodle, tendo como público alvo os licenciandos do Grupo C. O material do referido curso já foi experimentado com o Grupo M e mostrou-se adequado.

Referências

- BARRETO, A. L. de O. *A análise da compreensão de função mediado por ambientes computacionais*. 2009. 363f. Tese (Doutorado em Educação Brasileira) – Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, 2009.
- BORTOLI, M. F. *Análise de erros em matemática: um estudo com alunos de ensino superior*. 2011. 96f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2011.
- CURY, H. N. *Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos*. 1. ed. 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- CURY, H. N.; BISOGNIN, E. ; BISOGNIN, V. A análise de erros como metodologia de investigação. In: *ProfMat2009*, 2009, Viana do Castelo. ProfMat2009. Lisboa: APM, 2009. v. 1.
- D'AMORE, B. *Elementos de didática matemática*. 2.ed. São Paulo: Livraria da Física, 2010.
- FONSECA, V. G. *O uso de tecnologias no Ensino Médio: a integração de Mathlets no ensino de Função Afim*. 2011. 152f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
- GOMES, K.; SILVA, L. R. C. *Ensino de Funções em Ambiente Virtual de Aprendizagem: uma proposta para um curso de Pré-Cálculo*. 2014. 99f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal Fluminense campus Campos-Centro, Campos dos Goytacazes, 2014.
- IGLIORI, S. B. C. A noção de obstáculo epistemológico e a educação matemática. In: MACHADO, S. de A. et al. *Educação matemática: uma introdução*. 2. ed. São Paulo: EDUC, 2002. p. 89-113. (Série Trilhas).
- PIRES, R. F; SILVA, B. A. Concepções de função de estudantes do Ensino Médio e Superior. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 14., 2015, México. *Actas...* Chiapas, 2015, 12 p.
- SIERPINSKA, A. On understanding the notion of function. In: DUBINSKY, E; HAREL, G. (Ed.). *The concept of function - aspects of function and pedagogy*. Nova York: MAA Notes, 1992. v. 25. p.195-213.
- TEIXEIRA, L. R. M. A análise de erros: uma perspectiva cognitiva para compreender o processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos. In: *Nuances*, v. 3, setembro de 1997.