

## ANÁLISE DE ERROS EM QUESTÕES DE FUNÇÃO LOGARÍTIMA

*Felipe Andrade Fernandes*  
UEPA.  
E-mail: uepafelipe@gmail.com

*Rodrigo dos Reis Bittencourt.*  
UEPA.  
E-mail: ro.rb353@yahoo.com

### Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar resultados de uma pesquisa sobre as dificuldades que os alunos apresentam no conceito de Função Logarítmica. A metodologia adotada foi a pesquisa descritiva e diagnóstica, na qual nos apropriamos da análise de erros. Para tanto utilizamos como instrumento de pesquisa um teste diagnóstico contendo 6 questões, sendo 3 questões processuais e 3 conceituais. O teste foi aplicado em uma turma do 1º ano de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA) da cidade de Belém. Na análise das questões conseguimos identificar os erros e as dificuldades mais comuns em função logarítmica estão relacionadas na passagem do registro algébrico para o registro gráfico.

**Palavras-chaves:** Educação matemática; Avaliação da aprendizagem; Análise de erros; Função Logarítmica.

### 1. Introdução

De acordo com diversas pesquisas na área da educação matemática, a educação no ensino fundamental e médio no Brasil, na maioria das vezes, se resume em ensino mecanizado com avaliações tradicionais, que prioriza testes ao término do trimestre para apenas lançar uma nota classificatória. Sendo assim, é por meio dessas avaliações que os professores verificam se os alunos possuem ou não conhecimento acerca de determinado assunto. Por conseguinte, é muito comum exaltar os “melhores” alunos, aqueles com maiores notas, e suprimir o erro, como algo negativo.

O processo de ensino costuma julgar quando o aluno comete um erro, como se esse erro fosse leva-lo diretamente ao fracasso, mas Carvalho (1997) contrapõe esta ideia ao afirmar que evitar os erros é um ideal pobre, pois sem erros não há o que ser analisado nem construído. Carvalho e Carvalho (2001) dizem que deve ser trabalhado o motivo do erro dos

alunos, o que influenciou a resposta incorreta, se ela está relacionada ao meio social ou educacional que o aluno está inserido.

Com base em uma concepção construtivista da matemática, a avaliação é um assunto pertinente, pois, segundo Pavanello (2006) o professor deve avaliar seus alunos, além de auto avaliar sua prática na sala de aula. Nessa perspectiva o professor não pode avaliar o aluno como um objeto, apenas lançando uma nota classificatória. Assim, o aluno deve ser um sujeito ativo no processo avaliativo, visto que esse processo deve ser cotidiano, observando como os alunos conseguem ou não avançar no conteúdo.

A partir das ideias supracitadas, tiramos motivos pra concordar com Santos e Buriasco (2008) quando dizem que as avaliações de rendimento dos alunos realizadas pelos órgãos educacionais ligados ao governo contabilizam apenas o acerto fazendo assim uma análise equivocada a respeito do saber que o aluno construiu, pois, se o próprio chegou aquele resultado é por que para ele devia haver algum fundamento neste raciocínio, não podendo assim ser desconsiderado ou repreendido sem antes ser feita uma análise de erros.

Por meio desta visão construtivista do erro, podemos então refletir acerca do mesmo levando em consideração que sempre existe algo na “resposta incorreta” que pode ser utilizado pra construir um novo conhecimento. Os alunos não devem ter medo de errar, assim como os professores não devem ter receio de lidar e de reconstruir as ideias de seus alunos quando estas fogem do “acerto”.

Tendo em vista essa problemática junto as nossas experiências adquiridas no ensino básico e os diversos debates acadêmicos, constatamos que o estudo de função Logarítmica vem trazendo diversas discussões na área da Educação Matemática, pois é um dos estudos centrais no ensino básico e que mais geram dificuldades por parte dos alunos e professores. Todavia, fizemos um levantamento teórico embasado nos estudos de Costa et al (2010), Cardoso et al (2013) e Jesus (2010); para descobrir o que as pesquisas apontam sobre a dificuldade de alunos possuem sobre o conceito de Função Logarítmica.

Diante das reflexões expostas e considerando as dificuldades de aprendizagem quanto à Função Logarítmica, optamos desenvolver esse estudo respondendo à seguinte questão de pesquisa: Quais os erros cometidos por alunos do 1º ano do curso de Licenciatura em

Matemática ao resolverem questões sobre Função Logarítmica? Assim, esse trabalho tem por objetivo realizar a análise de alguns erros mais recorrentes cometidos pelos alunos ao resolverem questões envolvendo o tópico sobre Função Logarítmica.

## **2. Estudos encontrados sobre as dificuldades dos alunos em Função e Função Logarítmica.**

O estudo de função vem trazendo diversas discussões na área da Educação Matemática, pois é um dos estudos centrais no ensino básico e o que mais geram dificuldades por parte dos alunos e professores. Todavia, fizemos um levantamento teórico para descobrir o que as pesquisas apontam sobre a dificuldade de alunos possuem sobre o conceito de Função Logarítmica.

No trabalho de Costa *et al* (2010) utilizaram um questionário composto por 12 questões submetidos a 80 alunos do 1º e 2º ano do ensino médio. Tendo como objetivo discutir, refletir e analisar as dificuldades apresentadas pelos alunos do ensino médio sobre funções e seus conceitos.

As principais dificuldades encontradas por Costa *et al* (2010) foram: a falta de conexão entre componentes verbais e componentes gráficos de funções; a associação dos gráficos com a forma algébrica da função; a identificação de pré imagens (abscissas) e imagens (coordenadas) nos eixos de representações gráficas.

Cardoso *et al* (2013), realizou sua pesquisa com 23 alunos do 2º ano do ensino médio da rede Estadual de Ensino do Ceará, com aplicação de um questionário contendo oito questões abertas sobre função afim. E teve por objetivo analisar as competências de alunos do segundo na do Ensino Médio na realização de conversões de registros da função.

Os autores Cardoso *et al* (2013) encontraram as principais dificuldades pelos alunos quando se trata de princípios básicos de função. Além desse, a passagem do registro gráfico para o algébrico. Ou autores ainda revelam que os alunos estão habituados a resolver algoritmos repetitivos, ou seja, o aluno está acostumado a resolver um problema de uma maneira, e usa essa mesma em todos os problemas.

No trabalho realizado pela autora Jesus (2010), teve como procedimento metodológico a aplicação de um teste diagnóstico contendo 6 questões de Logaritmos e Função Logarítmica para três turmas do 1º ano do Ensino Médio. A realização da pesquisa foi em uma escola da cidade de Ananindeua – PA, no intuito de investigar as dificuldades que os alunos possuem a respeito de função Logarítmica.

As principais dificuldades encontradas pela autora Jesus (2010) foram à falta de interpretação do comando das questões; realização de cálculos errados, e esses cálculos podem pertencer aos conhecimentos anteriores ou ao próprio Logaritmo; problemas na notação de potência; dificuldades conceituais em função Logarítmica, pois muitos alunos não conseguem distinguir a representação gráfica da sua inversa, além de que muitos não conseguem nem representar graficamente a função Logarítmica.

### **3. Metodologia de pesquisa**

Neste estudo desenvolvemos uma pesquisa diagnóstica, do tipo qualitativa, em que buscamos descrever os resultados obtidos com base na aplicação de um teste diagnóstico, sendo o método usado é a análise de erros cometidos pelos alunos. Para Rudio (2007, p.71) o objetivo da pesquisa descritiva é descobrir e observar fenômenos, tentando descrever, classificar e interpretá-los sem interferir nos fatos observados. Sendo assim, ele coloca a pesquisa diagnóstica como sendo parte da pesquisa descritiva.

Esta pesquisa foi desenvolvida em uma turma do 1º ano de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA) na cidade de Belém. Aplicamos um teste diagnóstico contendo 6 questões, sendo 3 questões de processuais e 3 conceituais, visando investigar quais os principais erros e dificuldades dos alunos acerca Função Logarítmica.

### **4. Análise dos erros cometidos em Função Logarítmica**

Inicialmente apresentamos a tabela 1, na qual contém a análise quantitativa dos acertos, erros, e questões não feitas pelos alunos.

Tabela 1 – Análise Quantitativa.

Questões	Erros	Acertos	Branco
1	26%	63%	11%
2	38%	31%	31%
3	53%	37%	10%
4	46%	16%	38%
5	26%	63%	11%
6	64%	5%	31%

O que nos interessa nessa tabela são as porcentagens de erros cometidos pelos alunos. E a análise desses erros estarão norteadas pelas seguintes categorias:

C.1 – Erros predominantemente processuais sobre função logarítmica.

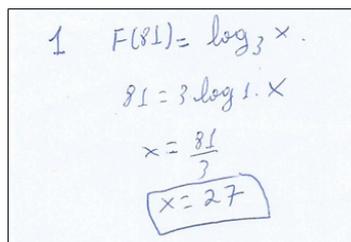
C.2 – Erros predominantemente conceituais sobre função logarítmica.

Os dados coletados são as questões resolvidas pelos alunos. Classificamos o que os alunos responderam a partir das categorias já mencionadas. Contudo, o primeiro grupo de erros está inserido na categoria C.1: acerca dos procedimentos realizados pelos alunos. Segundo Hiebert (2009) o conhecimento processual consiste no “passo-a-passo” que o aluno deverá ter para chegar ao resultado, que é executado de maneira sequencial e linear.

Segue as questões analisadas pela categoria C.1, nas quais apresentaremos suas respectivas habilidades requeridas para resolvê-la, bem como a análise feita em algumas das respostas dadas pelos alunos.

*Questão 1. Dada a função definida de  $\mathbb{R}^*_{+} \rightarrow \mathbb{R}$ , com o modelo algébrico  $f(x) = \log_3 x$ . Calcule  $f(81)$ .*

A habilidade que se pretende avaliar para questão 1 é verificar se o aluno consegue aplicar propriedade do logaritmo para conhecer um ponto específico da função. Nessa questão apresenta 63% de acertos, 26% de erros e 11% deixados em branco. A figura 1 mostra o principal erro cometido pelos alunos.



1  $F(81) = \log_3 x$   
 $81 = 3 \cdot \log_3 x$   
 $x = \frac{81}{3}$   
 $x = 27$

Figura 1 – Resposta do aluno A

O aluno A cometeu um erro de caráter processual, pois ele desconhece as propriedades que ajudam a encontrar os valores dos logaritmos. Dessa forma não conseguiu diferenciar a base do logaritmando, igualando  $f(81)$  a log de 3 elevado a “x” ( $\log 3^x$ ), sendo que na verdade era log de “x” na base 3 ( $\log_3 x$ ). O aluno, por não ter domínio do processo, optou de maneira desnecessária usar as propriedades que ele conhece: substituiu  $f(81)$  por 81; em seguida, igualou 81 a  $3 \cdot \log x$ , isso porque usou erroneamente a propriedade logarítmica  $\log_a b^c = c \cdot \log_a b$ .

Acreditamos que o aluno A fez uso de manipulações algébricas até encontrar 81 dividido para 3. Por motivos não esclarecidos pelo aluno A, ele ignora totalmente o log de x e escreve apenas  $x = 27$ , que é o resultado da divisão de 81 por 3.

Percebemos claramente que, segundo Santos e Buriasco (2008), apoiados nas ideias de Radatz (1979), o aluno A cometeu equívoco de linguagem, pois não compreende bem o que lhe é proposto, ao se confundir com algumas notações, como por exemplo, o  $\log 3^x$  ao invés de  $\log_3 x$ . O aluno também cometeu erros por fazer associações incorretas, visto que realizou a substituição indevida de  $F(81)$  por 81 e  $\log x$  por x. Houve erro por rigidez de pensamento, pois o aluno usou a técnica de resolver equações algébricas ao invés de usar propriedade de logaritmo. Assim acreditamos que resolver equações está muito presente na mente (pensamento) do aluno, fazendo com que ele aplique técnicas equivocadas na resolução da questão 1.

*Questão 2. Utilizando a função, definida de  $\mathbb{R}^*_+ \rightarrow \mathbb{R}$ , representada algebricamente como  $f(n) = \log_4 n$ , construa uma tabela com os valores de  $f(n)$  quando n assumir os seguintes valores:  $\frac{1}{4}$ , 4, 16, 64.*

A habilidade que se pretende avaliar para questão 2 é a capacidade que o aluno possui de representar uma função em tabela a partir da forma algébrica. Essa questão apresenta 38% de acertos, 31% de erros e 31% deixados em branco. A figura 2 mostra o principal erro cometido pelos alunos.

$t(n)$	função	Resultado
$1/4$	$\log 1/4 \cdot \log 4$	$f = 1$
$4$	$\log 4 \cdot \log 4$	$f = 16$
$16$	$\log 16 \cdot \log 4$	$f = 64$
$64$	$\log 64 \cdot \log 4$	$f = 256$

Figura 2 – Resolução do aluno B

O aluno B cometeu dois erros: 1) optar por transcrever as seguintes notações:  $\log 1/4$ ,  $\log 4$ ,  $\log 16$ ,  $\log 64$  e supôs uma multiplicação por  $\log 4$ ; o segundo erro foi realizar o produto dos “falsos logaritmandos” pelo logaritmando 4 de maneira linear, ignorando totalmente a presença da notação “log” ao lado dos números. Obviamente o aluno não possui conhecimento a cerca das notações usuais de um logaritmo.

Os erros cometidos pelo aluno B são de caráter processual, ou seja, houve problemas na realização de técnicas, pois segundo Santos e Buriasco (2008), apoiados em Movshovitz-Hadar *et al* (1987) e Radatz (1979), esses problemas são justificados pela interpretação equivocada de linguagem, quando o aluno B não consegue reconhecer as notações propostas; pelo domínio deficiente de conceitos, quando faz a confusão de bases e logaritmandos, e também pela rigidez de pensamento, haja visto que o aluno usou uma multiplicação indevida para chegar ao resultado, pois em seu intelecto era o mais fácil a se fazer.

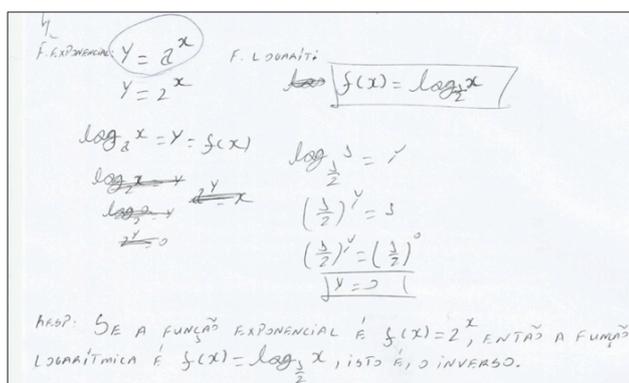
*Questão 4: Em um certo país (fictício), cuja unidade monetária é o Litas (L\$), a inflação é de 100% ao ano, isto é, os preços médios dos produtos aumentam 100% ao ano. A tabela abaixo representa esse aumento, começando pelo ano zero.*

Tempo (anos)	Preço (L\$)
0	1
1	2
2	4

3	8
y	X

Indicando por  $x$  o preço, em Litas, desse produto daqui a  $y$  anos, obtenha uma equação que expressa  $y$  em função de  $x$ :  $y = \log \dots$

A habilidade requerida na questão 4 é a capacidade em reconhecer uma função na forma em tabela e representar a mesma algebricamente. A questão apresenta 16% de acertos, 46% de erros e 38% não respondidos. A figura 3 mostra o principal erro cometido pelos alunos.



$F. \text{ EXPONENCIAL } y = a^x$   
 $y = 2^x$   
 $F. \text{ LOGARÍTMICA } f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$   
 $\log_{\frac{1}{2}} x = y$   
 $\log_{\frac{1}{2}} 8 = y$   
 $\log_{\frac{1}{2}} 2^3 = y$   
 $2^{-y} = 2^3$   
 $-y = 3$   
 $y = -3$   
 $\log_{\frac{1}{2}} 3 = y$   
 $(\frac{1}{2})^y = 3$   
 $(\frac{1}{2})^y = (\frac{1}{2})^0$   
 $y = 0$   
 RESP: SE A FUNÇÃO EXPONENCIAL É  $f(x) = 2^x$ , ENTÃO A FUNÇÃO LOGARÍTMICA É  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$ , ISTO É, O INVERSO.

Figura 3 – Resolução do aluno D

O aluno D começou a sua resolução partindo por uma equação exponencial:  $y = a^x$ , em seguida substituiu “a” por 2 sem justificar o motivo, obtendo  $y = 2^x$ , acreditamos que o número 2 apareceu pela relação lógica que o aluno fez entre  $x$  e  $y$  na tabela, claro que de maneira equivocada, pois a relação  $y = 2^x$  não descreve o que está sendo proposto na tabela.

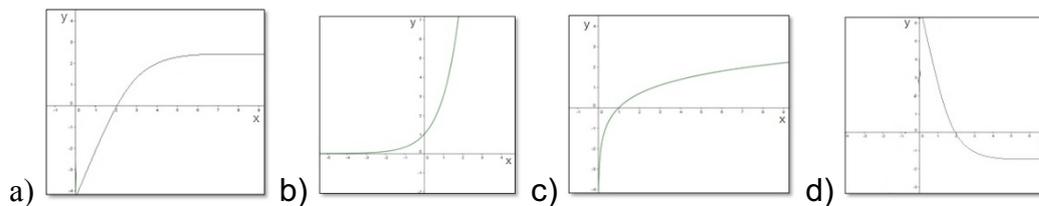
Com essa organização, o aluno D reescreve a equação exponencial na forma de logaritmo:  $y = a^x \rightarrow \log_a y = x$ , cometendo outro erro ao confundir a posição do logaritmo e logaritmando, que deveria ser  $\log_a x = y$ . Dessa vez o aluno não substituiu a base “a” por 2, e sim por  $\frac{1}{2}$  (meio), e escreveu a seguinte justificativa: “se a função exponencial é  $f(x) = 2^x$ , então a função logarítmica é  $f(x) = \log_{1/2} x$ , isto é, o inverso”. Essa afirmação deixa claro usou a justificativa de que  $\frac{1}{2}$  é o inverso de 2 para encontrar a resposta da expressão logarítmica, que descreve a função, a partir de uma expressão exponencial, visto que uma expressão é inversa da outra.

O aluno D possui dificuldades em procedimento de técnicas em logaritmos, e seu diagnóstico é fundamentado em Santos e Buriasco (2008), pelas ideias de Movshovitz-Hadar *et all* (1987), que o aluno cometeu uma interpretação equivocada do texto e da tabela, não identificando uma relação e/ou função estabelecida; também cometeu inferências logicamente inválidas, quando o aluno encontra uma expressão algébrica que nada tem a ver com a função proposta, além de utilizar teoremas ou definições de maneira distorcida, quando associa o conceito do inverso de um número ao conceito de operações inversas.

O segundo grupo de erros analisados está inserido na categoria C.2, no que diz respeito aos conceitos que os alunos devem ter para resolver as questões. Consonantes às ideias de Hiebert (2009) o conhecimento conceitual está ligado à compreensão do assunto, e para compreender, o aluno deve adicionar o assunto novo aos anteriores, além de conseguir fazer a relação com outros saberes de outras áreas do conhecimento.

Segue as questões correspondentes à segunda categoria de análise, nas quais apresentaremos suas respectivas habilidades requeridas para resolvê-la, bem como a análise feita em algumas das respostas dadas pelos alunos.

*Questão 3. Quais dos gráficos a seguir representam uma função logarítmica definida de  $\mathbb{R}^*_+ \rightarrow \mathbb{R}$ .*



A habilidade necessária que o aluno deve ter para responder a questão 3 é reconhecer uma função logarítmica pela sua representação gráfica. A questão 3 apresenta 37% de acertos, 53% de erros e 10% não respondidos.

Grande parte dos alunos marcou a letra (b), e isso deixa clara a confusão existente entre a representação gráfica das funções exponencial e logarítmica, esse tipo de erro conceitual é o mesmo mencionado no trabalho de Jesus (2010) que os alunos têm dificuldades em diferenciar a função logarítmica da sua inversa.

Segundo Santos e Buriasco (2008), apoiados nas ideias de Radatz (1979), esse tipo de erro é caracterizado pela associação incorreta dos objetos: logaritmo e exponencial, pois o aluno C associou o gráfico da função logarítmica pela sua função inversa. Diante desse erro, acreditamos que o aluno não possui domínio conceitual da função logarítmica quando é representada graficamente.

*Questão 5: Dada as funções definidas em  $\mathbb{R}^*_+ \rightarrow \mathbb{R}$ , classifique-as como crescente ou decrescente, escrevendo na linha ao lado.*

a)  $f(x) = \log_6 x$ :

c)  $z(b) = \log_{1/4} b$ :

d)  $w(k) = \log_5 k$ :

b)  $g(a) = \log_{0,5} a$ :

A habilidade que se pretende avaliar na questão 5 é o conhecimento que o aluno possui sobre o conceito da relação entre as variáveis de uma função, quando é crescente ou decrescente. Encontramos nessa questão 63% de acertos, 26% de erros e 11% não respondidos. A figura 5 mostra o principal erro cometido pelos alunos.

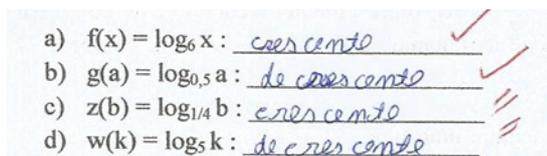


Figura 5 – Resposta do aluno E

A maioria dos alunos que erraram essa questão apenas responderam aleatoriamente às opções *a*, *b*, *c* e *d*. Esse erro deixa claro que tais alunos não conhecem o conceito de função logarítmica em relação a sua forma crescente e decrescente, quando representada algebricamente. Justificamos essa afirmação pela resposta do aluno E, ele respondeu as alternativas intercalando as palavras “crescente” e “decrescente”. O nosso questionamento é: se acertou a letra (a), por qual motivo errou a letra (d)? Sendo que as duas alternativas se tratam de funções crescentes. Chegamos à conclusão que o aluno E respondeu de maneira aleatória.

Na concepção de Santos e Buriaco (2008), com base em Radatz (1979) e Movshovitz-Hadar *et all* (1987), e o diagnóstico dos alunos que erraram essa questão dá-se aplicação de estratégias equivocadas, quando o aluno responde aleatoriamente. Isso se justifica pelo fato do aluno cometer distorções de definições e conceitos

*Questão 6: Dada a função definida em  $\mathbb{R}^*_+ \rightarrow \mathbb{R}$ , com o modelo algébrico  $T(x) = \log_{1/2} x$ . Represente graficamente a função  $T(x)$ .*

A habilidade requerida na questão 6 é se o aluno consegue representar graficamente uma função logarítmica a partir do seu modelo algébrico. Essa questão apresenta 5% de acertos, 64% de erros e 31% não respondidos. A figura 6 mostra o principal erro cometido pelos alunos.

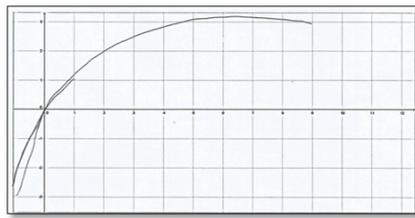


Figura 6 – Resposta do aluno F

A maioria dos alunos submetidos ao teste cometeu algum tipo de erro nessa questão. Dentre os erros, encontramos uma tendência em registrar a função como o aluno F realizou na imagem acima. Isso nos levar a acreditar que os alunos estão familiarizados em representar no gráfico a função logarítmica na sua forma crescente, sendo que a questão exigia a representação decrescente da função.

Para Santos e Buriasco (2008), consonantes as ideias de Radatz (1979), o aluno F cometeu erro por rigidez do pensamento, pois está habituado em representar a função logarítmica em sua forma crescente. Isto é reflexo de um ensino tendencioso a apresentar a representação gráfica apenas dessa maneira.

## 5. Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi analisar os erros que os alunos do 1º ano de licenciatura em matemática apresentam sobre o conceito de função logarítmica, para identificar as principais dificuldades desses alunos acerca do assunto. Assim, a análise de erros ganha destaque por apresentar-se como rico instrumento para avaliar e identificar os conhecimentos consolidados pelos alunos, bem como os procedimentos adotados. Essa perspectiva de avaliação contribui na possibilidade do professor de se autoavaliar e refletir na sua prática.

Dessa forma, em nosso trabalho encontramos que os alunos possuem maiores dificuldades quando precisam realizar a passagem da linguagem gráfica para a linguagem algébrica, e vice e versa, tal dificuldades são apontados também pelos autores Costa et al (2010) e Cardoso et al (2013). Para os autores de trabalhos anteriores ao nosso, essas dificuldades são frequentes, pois o ensino de função logarítmica é trabalhado com as representações de forma isolada, ou seja, não é apresentada de maneira clara para o aluno a relação entre as diferentes maneiras de representar uma função.

Diante dos resultados obtidos, a análise de erro se faz fundamental para identificar as principais dificuldades dos alunos. Assim o professor terá subsídios para nortear sua ação em sala de aula, visando sempre uma aprendizagem mais significativa e a superação da dificuldade do aluno.

## 6. Referencias Bibliográficas

CARDOSO, Mikaelle; et al (2013). **Função afim: uma análise dos procedimentos de conversão de alunos do 2º ano do ensino médio.** XI Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Curitiba – PR. 2013

CARVALHO, Meire Muzzi; CARVALHO, Denise Dutra Martins. **Para compreender o erro no processo ensino aprendizagem.** Revista Presença Pedagógica, v. 7, n. 42, p. 61-74, nov/dez. 2001

COSTA, Acylena; et al. **Conceito de função: concepções de estudantes do ensino médio.** Encontro Paraense de Educação Matemática. Belém - PA, 2010.

DELGADO, Carlos; FRIEDMANN, Clicia; LIMA, Jacqueline. **As dificuldades apresentadas por alunos do 1º ano do ensino médio em relação às diferentes representações da função afim.** X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador - BA, 2010.

HIEBERT, James. **Conceptual and procedural knowledge.** Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers 365 Broadway. Hillsdale, New Jersey, 2009.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa.** 34. ed. Petrópolis - Rj: Vozes, 2007.

VIOLA DOS SANTOS, J.R.; BURIASCO, R. L. C. **Da ideia de erro para as maneiras de lidar: caracterizando nossos alunos pelo que eles têm e não pelo que lhes falta.** Avaliação e Educação Matemática. Recife: Coleção SBEM V.4, 2008.

JESUS, Ana Carolina N. de. **Função Logarítmica: analisando as dificuldades de estudantes de ensino médio.** 2010. 97f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2010.