

Alice e a Matemática

Thiale Moura Alcântara de Oliveira¹, Fábio Rodrigues Santos²

¹Graduanda em Licenciatura de Matemática – IFBA e-mail: thialemoura@gmail.com

²Mestre em Matemática Pura – UFBA - e-mail: rfabio10@gmail.com

Resumo: Este artigo é fruto de um estudo sobre temas matemáticos presentes no livro “Alice no País das Maravilhas” de Lewis Carrol. Durante a leitura foram detectados vários assuntos, em particular análise lógica, função exponencial e limite através da definição intuitiva e formal. Verificamos que o texto aborda tais conteúdos de uma forma fascinante, onde as ideias são passadas de modo lúdico e subliminar.

Palavras-chave: alice, carrol, função, limite, lógica

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como principal objetivo mostrar e inclusive motivar o estudo da matemática através da literatura. Nesta vertente escolhemos o livro “Alice no País das Maravilhas”, material este que podemos aplicar no ensino fundamental, médio e até mesmo, em cursos de licenciaturas.

Alice no País das Maravilhas foi escrito por Charles Dodgson, assinando a autoria do livro com o pseudônimo Lewis Carrol, onde a narra história de uma menina, Alice, que avista um coelho branco com um relógio correndo e falando de seu atraso. Curiosa, a criança segue o animal e cai em uma toca, passagem para mundo maravilhoso.

Charles Lutwidge Dodgson nasceu em 27 de Janeiro de 1832, em Daresbury, Inglaterra. Em 1855, Dodgson ingressou na Universidade de Oxford, onde foi convidado para aí permanecer como professor de matemática, principalmente lógica. Lecionou em Oxford até 1881. Tornou-se mundialmente conhecido pelo pseudônimo Lewis Carroll, tendo publicado livros infantis, sendo que o mais conhecido é o qual estamos tratando. Morreu em 1898 em consequência de uma bronquite.

Carroll apresenta em todo o livro vários temas matemáticos, onde destacamos três tópicos: Lógica, Função e Limite, que será extraído, explanado e exemplificado em nosso trabalho.

2. LÓGICA MATEMÁTICA

O autor utiliza vários enigmas lógicos em suas deduções. Destacando-se a célebre demonstração do Gato de Cheshire provando que é louco, com uma curiosa “lógica”:

“Para começar”, disse o Gato, “um cachorro não é louco. Concorda?” “Acho que sim”, respondeu Alice. “Bem”, prosseguiu o Gato, “você vê um cão rosar quando está bravo, e abanar o rabo quando está feliz. Agora, eu rosno quando estou feliz e balanço o rabo quando estou bravo. Logo, sou louco”.

Entretanto utiliza um parâmetro incompleto, pois se pode concluir também “Logo, não sou um cão.” e Carrol mostra que tal forma foi proposital, como pode notar na conclusão de Alice, “Eu chamo isso de ronronar, não rosar”. Acredita-se que o autor usou da mesma ideia quando Alice parece enganar-se nas contas, na seguinte citação:

“... quatro vezes cinco é doze, e quatro vezes seis é treze, e quatro vezes sete - oh! Assim nunca mais chego a vinte!”

Mas, se em vez de usarmos a base 10, como é habitual, usarmos a base 18, em que o número 18 se escreveria 10, então 12 significaria $18+2$ e a primeira conta estaria certa. Igualmente, se usarmos

a base 21, então 13 significaria $21+3$ e a segunda conta também estaria certa. Subindo de três unidades a base à medida que se avança, o esquema vai funcionando até 19, mas a seguir não se alcança 20 (pois 4×13 não se escreve 20 na base 42). Além da lógica presente neste trecho, é notório a presença de base numérica, mas não será analisada neste artigo.

3. FUNÇÕES EXPONENCIAIS

Mesmo partindo de algo absurdo ou irreal em sua narrativa, Carroll não apresenta uma Alice que cresce ou diminui, sem motivo qualquer. Tais motivos podem fazer uma alusão matemática às funções. Além disso, ele descreve o processo de variação de Alice com característica de uma função exponencial. A Figura 1 abaixo demonstra um esboço dessa função:

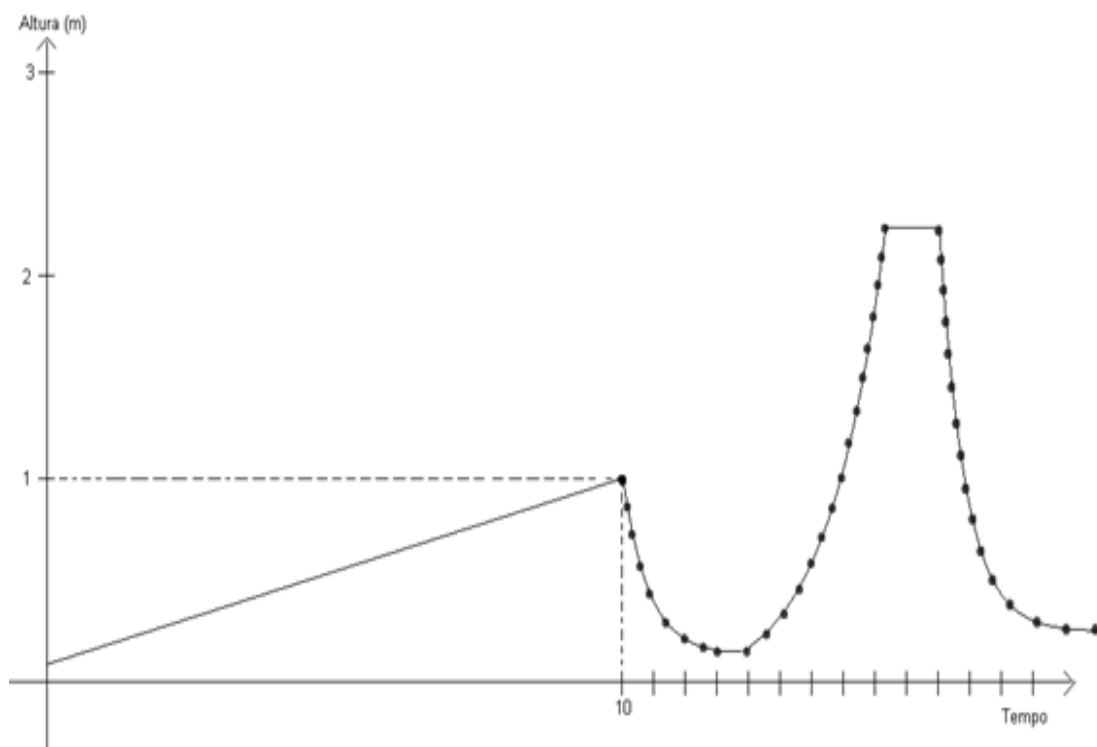


Figura 1. Gráfico da “variação de Alice” na Sala das Portas.

Temos na primeira parte uma função linear com a escala em anos, que representa desde o nascimento da protagonista até os dez anos, instante este, que Alice resolveu tomar um líquido desconhecido e começar a diminuir de tamanho. A partir de então temos a segunda parte com escala sem definição de tempo, pois Alice tinha rompido o mundo o real, atingindo uma nova altura (aproximadamente 30 cm) em um curto período de tempo descrevendo assim uma função decrescente, com características de uma função exponencial de base entre 0 e 1, ($0 < \text{base} < 1$). Permanece neste tamanho por um curto espaço de tempo até o instante, onde come um pequeno bolo. Assim aparece a terceira parte, onde numa forma crescente adquire bastante rápido uma altura de 2,5 metros, caracterizando uma função exponencial de base > 1 e assim, permanece nessas variações exponenciais durante todo o enredo.



4. LIMITE: PARAMETROS E DEFINIÇÃO FORMAL

O assunto de limite começa a desabrochar no texto a partir da análise do seguinte trecho:

“Porém, antes de mais nada, ela esperou alguns minutos para ver se diminuiria ainda mais: ficou um pouco nervosa com isso “porque precisa ter fim, não é?” disse Alice a si mesma”.

Resposta matemática: Não necessariamente.

Primeiro definiremos o épsilon: Constante numérica bastante utilizada nas definições e formalizações de resultados matemáticos. Em notação: $\varepsilon > 0$, assume valores ínfimos positivos, ou seja, pode assumir valor pequeno tanto quanto se queira.

“Bom, vou comê-lo”, falou Alice, “e se me fizer crescer de novo poderei alcançar a chave; se me fizer diminuir ainda mais, poderei passar por debaixo da porta...”.

Observem nessa citação que Alice não pensa em morrer, ou ter massa negativa, mas ela decide comer esperando ficar do tamanho que ela necessita, seja próximo à altura da mesa (crescendo) ou menor que à abertura inferior da porta (diminuindo). Essa ideia lembra o conceito intuitivo de limite, aproximação da imagem em função a uma tendência do domínio. Com a noção intuitiva e a definição da constante épsilon temos uma melhor compreensão da definição formal de limite: Seja f uma função definida num intervalo aberto contendo a (exceto possivelmente em a) e seja L um número real. A expressão $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ significa que para todo $\varepsilon > 0$ dado arbitrariamente, pode-se obter

$\delta > 0$ (delta) tal que se tem $|f(x) - L| < \varepsilon$ sempre que $0 < |x - a| < \delta$ para x no domínio da f , ou seja,

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \Leftrightarrow \forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, x \in Dom(f), 0 < |x - a| < \delta \Rightarrow |f(x) - L| < \varepsilon$$

Carrol consegue inserir tal conteúdo, hoje ensinado no ensino superior, de uma forma brilhante, em uma literatura considerada infantil.

5. CONCLUSÕES

Um livro interessante e fascinante, onde conceitos e ideias são passadas de forma lúdica e subliminar, no qual, muitos enigmas contidos em sua obra são quase que imperceptíveis para os leitores atuais, pois continham referências da época, e principalmente os não-anglófonos, piadas locais e trocadilhos que só fazem sentido na língua inglesa. Diante disso, não seria exagero afirmar que este foi considerado um livro para crianças, porque discrepava muito dos padrões convencionais para poder ser, pacificamente aceito pelo universo adulto de sua época.

Deste modo, conseguimos mostrar formas interdisciplinares de estudo, tomando como exemplo, esta pequena parte extraída do livro, incentivando a leitura e a compreensão de assuntos matemáticos, onde neste artigo não podemos nos debruçar sobre todo livro, pela sua extensão e quantidades de assuntos presentes nesta obra.

Para os estudantes de matemática, o livro deve ser lido e posteriormente relido ao final do curso, pois terão um olhar mais rebuscado voltado à teoria matemática, buscando ferramentas para que seu ensino torne-se contagiante e prazeroso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, amigos por todo apoio de muitas madrugadas me ajudando nesse estudo, ao meu professor orientador deste artigo Mestre Fábio Rodrigues Santos pela paciência e dedicação ao ensino.



REFERÊNCIAS

_____, Rabelais. **Alice no País das Maravilhas**. São Paulo. Agosto/2007.

Disponível em: <http://pt.shvoong.com/books/children-and-youth/1654332-alice-país-das-maravilhas/>

Acesso em: 14 de Dezembro de 2011.

CARROL, Lewis. **Alice no País das maravilhas**. 2ª edição. Objetivo. São Paulo, 2000.

CRATO, Nuno. **As Maravilhas de Alice**. São Paulo. Fevereiro/2010. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/29162164/As-Maravilhas-de-Alice>. Acesso em: 14 de Dezembro de 2011.

LIMA, Elon Lages. **Análise Real. Volume 1**. Rio de Janeiro, 2ª edição. Instituto de Matemática Pura e Aplicada, CNPQ 1993.