

---

**OBJETO DE APRENDIZAGEM:**  
**CONSTITUIÇÃO DE UM CENÁRIO DE DIÁLOGO COM A MATEMÁTICA**

Mário Lucio Alexandre  
Universidade Federal de Uberlândia  
[mariomla@hotmail.com](mailto:mariomla@hotmail.com)

Douglas Carvalho de Menezes  
Universidade Federal de Uberlândia  
[douglasmatufu@yahoo.com.br](mailto:douglasmatufu@yahoo.com.br)

Deive Barbosa Alves  
Universidade Federal de Uberlândia  
[deivemat@gmail.com](mailto:deivemat@gmail.com)

Arlindo José Souza Junior  
Universidade Federal de Uberlândia  
[arlindoufu@gmail.com](mailto:arlindoufu@gmail.com)

**Resumo:** Aproveitando a atual influência dos animes<sup>1</sup> nos propusemos a desenvolver este objeto de aprendizagem<sup>2</sup>, que é fruto de experiências e de um trabalho coletivo de dois docentes (da área de educação matemática e computação) e alguns quantos discentes inseridos em um curso licenciatura em matemática, segundo a metodologia RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação) na área de matemática para aplicação no ensino básico. Então, trataremos especificamente do objeto: A Matemática no Fim do Túnel – As aventuras de Douglinha.

**Palavras-chave:** Objeto de Aprendizagem; Interatividade; Educação Matemática.

### Os Animes dentro de um Objeto de Aprendizagem

Que atire a primeira pedra aquele que nunca parou na frente da TV para assistir a um desenho. Acreditamos que todos já o fizeram, baseado nisto que tentamos uma

---

<sup>1</sup> Desenho animado japonês.

<sup>2</sup> Objeto de aprendizagem segundo Wiley é "qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para assistir a aprendizagem". Recurso, atividades multimídia, interativas, na forma de animações e simulações. Ferramenta que possibilita testar e simular diferentes situações e, muitas vezes, por consequência visualizar conceitos de diferentes pontos de vista e de comprovar hipóteses, faz dessas animações e simulações instrumentos poderosos para despertar novas idéias, relacionar conceitos, aguçar a curiosidade e resolver problemas. Tais atividades interativas oferecem oportunidades de exploração de fenômenos científicos e conceitos muitas vezes inviáveis ou inexistentes nas escolas.

abordagem um tanto quanto diferenciada neste objeto de aprendizagem à luz dos animes, que em se tratando de entretenimento, é um conceito mais “contemporâneo” para os jovens.

O aluno que utilizará o objeto “A Matemática no Fim do Túnel – As aventuras de Douglinha” se verá no papel de Douglinha, o ninja do cerrado (pensado e desenhado na forma de anime), que chega a Aldeia do Conhecimento (cenário onde o protagonista cumprirá missões) como um forasteiro que irá contribuir para a construção de um túnel ligando a “Vila velha” a “Vila nova”, uma obra primorosa que o prefeito tem se empenhado para concretizar.

A interatividade<sup>3</sup> faz-se presente no objeto, pois é possível que o aluno tenha influência sobre o seu conteúdo. Seguimos as idéias de JENSEN (1998) diz que esta é: *“[...] uma medida do potencial de habilidade de uma mídia permitir que o usuário exerça influência sobre o conteúdo ou a forma da comunicação mediada”*.

Entendemos que as animações interativas podem contribuir para o processo de comunicação e de compreensão dos modelos Matemáticos<sup>4</sup>:

A animação interativa facilita a compreensão de modelos abstratos na medida em que torna possível a construção de sua imagem como uma realidade virtual. Por outro lado possibilita uma passagem gradual dos resultados de modelos empíricos para modelos aceitos pela comunidade científica, através da restrição dos domínios de validade que diferencia um do outro.

(TAVAREZ, 2007, p. 129)

É justamente essa a idéia que tentamos abordar durante todo o objeto, trazendo simulações<sup>5</sup> e animações de forma a facilitar a compreensão de modelos abstratos, isto é, impossíveis de serem criados pelos alunos dentro da realidade de uma sala de aula. Sobre aquela, definimos como Souza et al.(apud ANG e TANG, 2005, p. 61 ) sendo: “...o

---

<sup>3</sup> O primeiro lexema vem do latim, significando “entre” e pode ser tomado em vários valores semânticos: espaçamento, repartição, relação recíproca, etc. O segundo está constituído sobre a base de uma relação de antinomia ativo você passivo e pode ser tomado em sua importância cultural que inclui conotações afetivas e morais, onde o “ativo” se vê valorizado e o “passivo” se vê desvalorizado como aquele que “suporta”, que “sofre”. Daí as apropriações do termo nos discursos socioideológicos (SILVA, 2000, p.87-88).

<sup>4</sup> “Um conjunto de símbolos e relações matemáticas que traduz, de alguma forma, um fenômeno em questão ou um problema de situação real, é denominado de modelo matemático.”(Biembengut e Hein, 2000, p.12)

<sup>5</sup> “A simulação é um momento específico de uma situação e aprendizagem, no qual o sujeito tem a possibilidade de perceber e de manipular parâmetros, invariantes ou aspectos que intervêm diretamente na elaboração dos conceitos e dos conhecimentos em questão”.(PAIS, 2008, p 152.)

*processo de tentar reproduzir o mundo real com base em um conjunto de hipóteses e modelos idealizados da realidade”.*

### **Descrição do Objeto**

A navegação entre as opções oferecidas pelo objeto será feita por meio de um pequeno mapa que contará com as seguintes localidades passíveis de visualização: prefeitura, toca da sabedoria e túnel. Veja na figura 1:



*Figura 1: Mapa*

A primeira é onde se encontra o prefeito Lucin, ele se mostra presente em alguns momentos, tal como o de boas vindas ao ninja, quando o governante em questão entrega a Douglinha um cartão de memória contendo informações importantes para contribuir com o sucesso de suas missões, este item contém dados específicos sobre cilindros e poderá ser usado em um aparelho que o protagonista traz em seu braço.

A toca da sabedoria é o abrigo de um grande sábio, que se dispõe, com seus conhecimentos matemáticos, a ajudar o protagonista durante suas jornadas.

A outra opção presente no mapa é o túnel. Este merece especial atenção, pois é baseado nele que toda a história e a matemática do objeto se fazem presentes no formato de missões. O mesmo possui uma forma particular, um cilindro reto sem uma das metades

criadas por sua seção meridiana, isto é, metade de um cilindro gerada pelo corte de um plano perpendicular à base, onde a interseção com a mesma é um de seus diâmetros.

### **As Missões de Douglinha**

Com base nesta construção criamos três situações a serem analisadas, cada uma com seu respectivo ambiente de simulação<sup>6</sup>. A primeira missão se faz de maneira mais simples que as outras e se contextualiza pelo cálculo do volume de terra retirada para se construir um determinado túnel. São apresentados dois projetos ao ninja Douglinha, um propõe a construção do túnel na base da montanha que divide a Vila Velha e Vila Nova, já o outro pressupõe a sua criação em um ponto mais alto, aproximadamente na metade da altura do obstáculo em questão.

Antes de prosseguirmos é interessante elucidar o modelo matemático que embasa a missão de que acabamos de citar. Veja abaixo:

$$V(c) = \frac{\pi r^2}{2} \cdot c$$

Especificamente neste caso a variável é  $c$ , que representa o comprimento do túnel. Sua variação se dá segundo a altura que a construção for feita. A figura 2 mostra a tela do Projeto 1 da primeira missão.

---

<sup>6</sup> Ambiente inserido no objeto. Uma parte dedicada a simulação do modelo matemático que embasa a missão em questão.

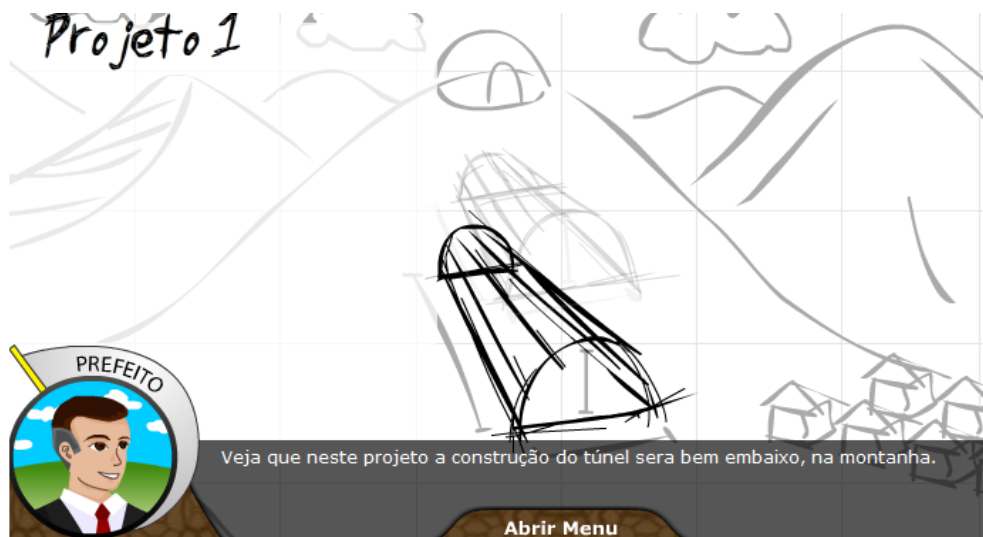


Figura 2: Projeto 1

A segunda missão continua se preocupando com o impacto ambiental causado pela retirada de terra do local onde o túnel será construído. A situação agora proposta se resume na seguinte questão: é mais interessante construir dois túneis, um de ida e outro de volta (*Projeto 1*), ambos com o mesmo raio ou apenas um com o dobro do raio (*Projeto 2*)?

*Projeto 1:*

$$V(r) = 2 \cdot \left( \frac{\pi r^2}{2} \cdot c \right) \Rightarrow V(r) = \pi r^2 \cdot c$$

*Projeto 2:*

$$V(r) = \frac{\pi (2r)^2}{2} \cdot c \Rightarrow V(r) = \frac{4 \cdot \pi r^2}{2} \cdot c \Rightarrow V(r) = 2 \cdot \pi r^2 \cdot c$$

Por último, mas não menos importante, existe uma terceira missão. A justificativa desta vez são os ciclistas. Então é ou não conveniente (em se tratando da quantidade de terra retirada), construir dois túneis, com raios diferentes, um para veículos automotores (*Projeto 1*) e outro para ciclistas ou somente um com a soma dos dois raios (*Projeto 2*).

*Projeto 1:*

$$V(r_1) + V(r_2) = \frac{\pi r_1^2}{2} \cdot c + \frac{\pi r_2^2}{2} \cdot c = \frac{\pi}{2} \cdot c (r_1^2 + r_2^2)$$

*Projeto 2:*

$$V(r_1 + r_2) = \frac{\pi (r_1 + r_2)^2}{2} \cdot c \Rightarrow V(r_1 + r_2) = \frac{\pi}{2} \cdot c (r_1^2 + r_2^2 + 2r_1 r_2)$$

Cada missão tem seu próprio ambiente de simulação, que pode ser acessado através de uma barra na parte inferior da tela, esta só se faz presente durante as missões pela preocupação de sobrecarga de informações no campo visual do aluno, ainda nesta linha de pensamento a barra a que nos referimos fica praticamente oculta e se mostra apenas com o passar do mouse. As simulações são feitas no mesmo aparelho que se insere o cartão de memória. Na Figura 3 é onde o sábio explica os botões da barra.



*Figura 3: Toca da Sabedoria.*

Outras opções presentes na barra são: acesso a todas às missões, toca da sabedoria e mapa, o que proporciona mais agilidade e uma não-linearidade na abordagem das missões, isto é, o aluno pode acessar qualquer parte do objeto a qualquer momento. Apesar de sugerirmos uma ordem para que as situações propostas sejam resolvidas, pensamos ser importante deixar com que o discente ou docente opte por qual delas resolver primeiro.



## Considerações Finais

Este objeto de aprendizagem é uma mídia produzida com o objetivo de contribuir para o processo de ensinar e aprender Matemática. É importante destacar que ele foi construído coletivamente através do dialogo entre os alunos do Curso de Licenciatura em Matemática, Professores da Educação Básica e do Ensino Superior.

Entendemos que os Objetos de Aprendizagem podem atuar como facilitador para a introdução e até mesmo para a conclusão de conceitos nos mais variados conteúdos que se pretende trabalhar. Situações desafiadoras nos parecem sempre bem vindas, como forma de fomentar o interesse do aluno, neste caso, tentamos trazê-las na forma de missões, que tanto citamos anteriormente.

## Referências

BIEMBENGUT, M. S. e HEIN, N. (2000). **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Contexto.

JENSEN, J. F. **Interactivity: Tracing a new concept in media and communication studies**. vol. 19. Nordicom Review. 1998. p. 185–204.

PAIS, L. C. **Educação Escolar e as Tecnologias da Informática**, Belo Horizonte, BH: Autêntica, 2008.

SILVA, Marco. **Sala de aula interativa**. São Paulo: Quartet, 2000.

SOUZA, K. N.; GUIMARÃES, A. T. C.; REAL, M. **Estudo Probabilístico da Durabilidade das Estruturas de Concreto Armado em Ambiente Marítimo**, Vetor, Rio Grande, 15(2): 59-68, 2005.

TAVARES, R. Aprendizagem Significativa em um Ambiente Multimídia, In: SOUZA JR., A. J. FERNANDEZ, M. A. LOPES, C. R. SILVA, R. M. G. (Org.) **Informática na Educação: elaboração de objetos de aprendizagem**. Uberlândia, MG: EDUFU, 2007.

WILEY, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: **A definition, a metaphor, and a taxonomy**. In D. A. WILEY (Ed.), **The instructional use of learning objects** (pp. 1-35). Retrieved February 14, 2002, from <http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.