

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ANDRESSA LUANA MICOLINO

NUMERÓPOLIS

CURITIBA

2024

ANDRESSA LUANA MICOLINO

NUMERÓPOLIS

Numerópolis

Recurso Educacional decorrente de Dissertação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. A dissertação está disponível em <<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/35790>>.

Linha de pesquisa: Divulgação e Popularização da Matemática da Educação Básica.

Orientador: Prof. Dr. Roy Wilhelm Probst.

CURITIBA

2024



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho licenciado para fins não comerciais, desde que atribuam ao autor o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

RESUMO

Este documento apresenta o recurso educacional Numerópolis, um jogo digital desenvolvido no software RPG Maker MV, com o objetivo de auxiliar o ensino do número de Euler na educação básica, com ênfase no Ensino Médio. O jogo busca engajar os alunos por meio da aplicação prática de conteúdos como crescimento exponencial, tempo de meia-vida e decaimento exponencial, utilizando um formato lúdico e interativo. A estrutura do jogo é composta por quatro fases progressivas, cada uma abordando um aspecto diferente do número de Euler. Além disso, o documento detalha o passo a passo para realizar o download, as instruções sobre como jogar, e a programação utilizada no desenvolvimento do jogo. Essa programação pode ser adaptada para outros contextos pedagógicos, ampliando as possibilidades de aplicação em sala de aula. Por fim, destaca-se a importância da gamificação como ferramenta pedagógica para estimular a curiosidade, o raciocínio lógico e o trabalho em equipe no ensino de matemática.

Palavras-chave: Número de Euler, Ensino de Matemática, Gamificação, RPG Maker MV, Recurso Educacional.

ABSTRACT

This document presents the educational resource Numerópolis, a digital game developed using the RPG Maker MV software, aimed at supporting the teaching of Euler's number in basic education, with a focus on high school students. The game seeks to engage students through the practical application of concepts such as exponential growth, half-life, and exponential decay, using a playful and interactive format. The game's structure consists of four progressive stages, each addressing a different aspect of Euler's number. Additionally, the document provides a step-by-step guide for downloading, instructions on how to play, and the programming used in the game's development. This programming can be adapted to other educational contexts, broadening its potential applications in the classroom. Finally, the importance of gamification as a pedagogical tool is highlighted, emphasizing its role in fostering curiosity, logical reasoning, and teamwork in mathematics education.

Keywords: Euler's Number, Mathematics Education, Gamification, RPG Maker MV, Educational Resource.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Fase 1: Numerópolis	8
Figura 1.2 – Fase 2: Numerópolis	9
Figura 1.3 – Fase 3: Numerópolis	10
Figura 1.4 – Fase 4: Numerópolis	11

SUMÁRIO

1	RECURSO EDUCACIONAL	7
1.1	Estrutura do Jogo	7
1.1.1	Fase 1: A Fórmula Exponencial	8
1.1.2	Fase 2: Tempo de Meia-Vida	9
1.1.3	Fase 3: O Decaimento até 5 Unidades	9
1.1.4	Fase 4: Missão Final	11
1.2	Passo a Passo	12
1.3	Roteiro do Jogo	13
	REFERÊNCIAS	15

1 RECURSO EDUCACIONAL

A utilização de jogos como ferramenta pedagógica tem se mostrado eficaz no desenvolvimento de habilidades matemáticas, promovendo o engajamento e a motivação dos alunos. De acordo com Maltempo (2020), o uso de jogos digitais pode criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, ajudar os alunos a lidar com conceitos complexos de maneira divertida e menos intimidadora. Além disso, os jogos estimulam a resolução de problemas, o raciocínio lógico e a colaboração entre os alunos.

Os jogos digitais, em especial, são uma forma de ensino que conecta o conteúdo curricular com o universo tecnológico que já faz parte do cotidiano dos alunos. Através da ludicidade, os alunos podem aprender conceitos de forma interativa, além de poderem aplicar o conhecimento matemático em diferentes contextos práticos.

O desenvolvimento do jogo no RPG Maker MV não apenas enriquece a compreensão dos alunos sobre o número de Euler, mas também destaca a eficácia dos jogos como ferramentas pedagógicas no ensino da matemática. Ao integrar conceitos matemáticos em um formato lúdico e interativo, o jogo promove o engajamento dos alunos, permitindo que eles apliquem o conhecimento em situações práticas e desafiadoras.

A implementação de jogos digitais no ensino de matemática se mostra não apenas uma inovação, mas uma necessidade no contexto educacional atual. Ao utilizar ferramentas interativas como o RPG Maker, os educadores podem criar experiências de aprendizado mais significativas, que conectam a teoria à prática, estimulando a curiosidade e a motivação dos alunos.

1.1 ESTRUTURA DO JOGO

O jogo desenvolvido contém quatro missões, cada uma abordando um conceito matemático relacionado ao número de Euler. A proposta do jogo em sala de aula é que os alunos avancem pelas fases, aplicando conceitos matemáticos ao resolver enigmas e problemas. As fases podem ser discutidas e trabalhadas previamente em aula, fornecendo aos alunos as ferramentas e conhecimentos necessários para resolver os desafios propostos.

Cada fase do jogo foi projetada para abordar diferentes aspectos do número de Euler, facilitando a construção de um conhecimento sólido e progressivo. Além disso, a estrutura do jogo favorece a colaboração e a discussão em sala de aula, permitindo que os alunos compartilhem estratégias e aprendam uns com os outros.

Para baixar o jogo, além de acessar o passo a passo, acesse o link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1hBncZ5TLTXtxUHiR6WCQGI_GafmnhHwR>

1.1.1 FASE 1: A FÓRMULA EXPONENCIAL

Na primeira fase, o jogador deve resolver um enigma envolvendo uma fórmula exponencial. Este enigma pode ser usado para introduzir ou revisar o conceito de crescimento exponencial e a base do número de Euler e . Em um contexto de sala de aula, esta fase pode ser acompanhada de uma breve exposição teórica sobre o crescimento exponencial e suas aplicações práticas, seguidamente pela resolução de problemas semelhantes.

Figura 1.1 – Fase 1: Numerópolis



Fonte: Micolino (2024).

Na fase 1, o desafio proposto é o seguinte: A praga está se espalhando de acordo com a fórmula $N(t) = N_0 \cdot e^{-kt}$. Com $N_0 = 100$ e $k = 0,1$, quanto da praga restará após 10 horas?

Para resolver essa questão, substituímos os valores conhecidos de N_0 , k e t na fórmula:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-kt}$$

$$N(10) = 100 \cdot e^{-0,1 \cdot 10} = 100 \cdot e^{-1}.$$

Fazendo $e = 2,71$, obtemos:

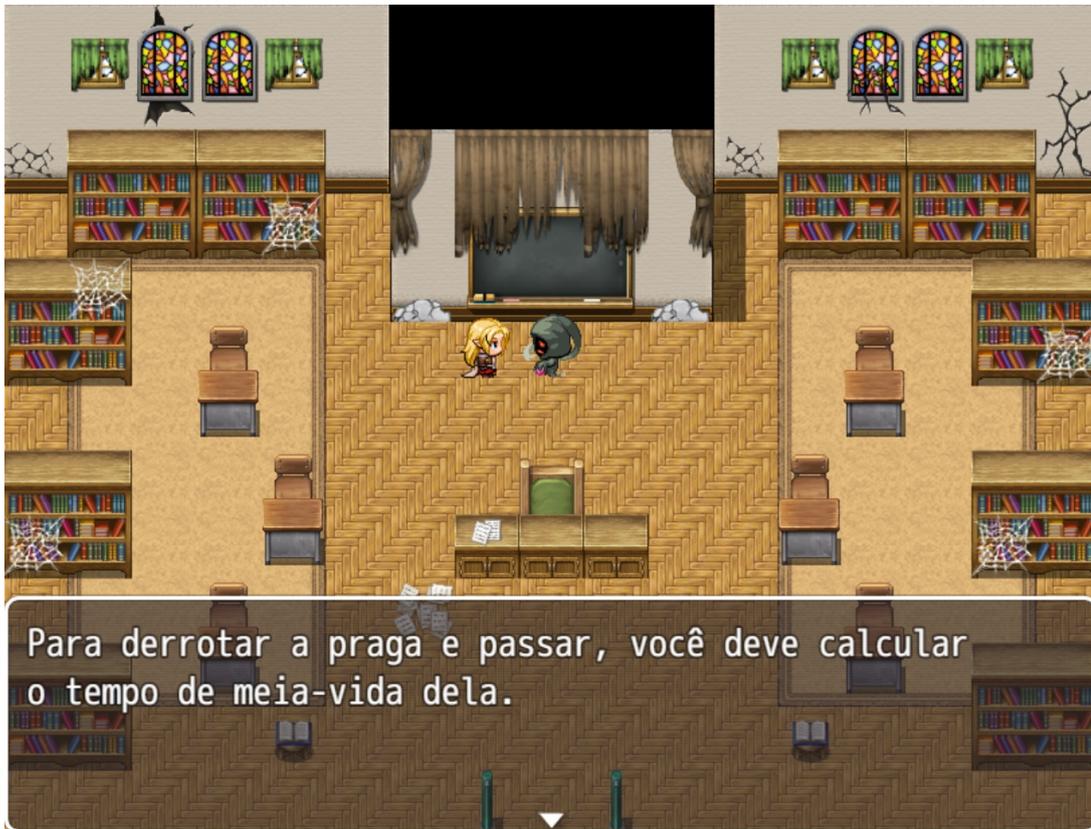
$$N(10) = 36,9 \approx 37.$$

Portanto, após 10 horas, restarão aproximadamente 37 unidades da praga.

1.1.2 FASE 2: TEMPO DE MEIA-VIDA

Na segunda fase do jogo, o jogador é desafiado a calcular o tempo de meia-vida de uma praga para derrotar um inimigo. Esse problema relaciona-se ao conceito de declínio exponencial, extremamente relevante em diversas áreas da ciência e da matemática, como física e biologia.

Figura 1.2 – Fase 2: Numerópolis



Fonte: Micolino (2024).

Nesta, o jogador deve determinar o tempo de meia-vida com base na fase seguinte problema: A fórmula do tempo de meia-vida é $t = \ln(2)/k$. Sabendo que $k = 0,1$, quanto tempo levará para a praga se reduzir pela metade?

Substituindo o valor de k na fórmula e sabendo que $\ln(2) = 0,69$:

$$t = \frac{\ln(2)}{k}$$

$$t = \frac{0,69}{0,1} = 6,9 \approx 7.$$

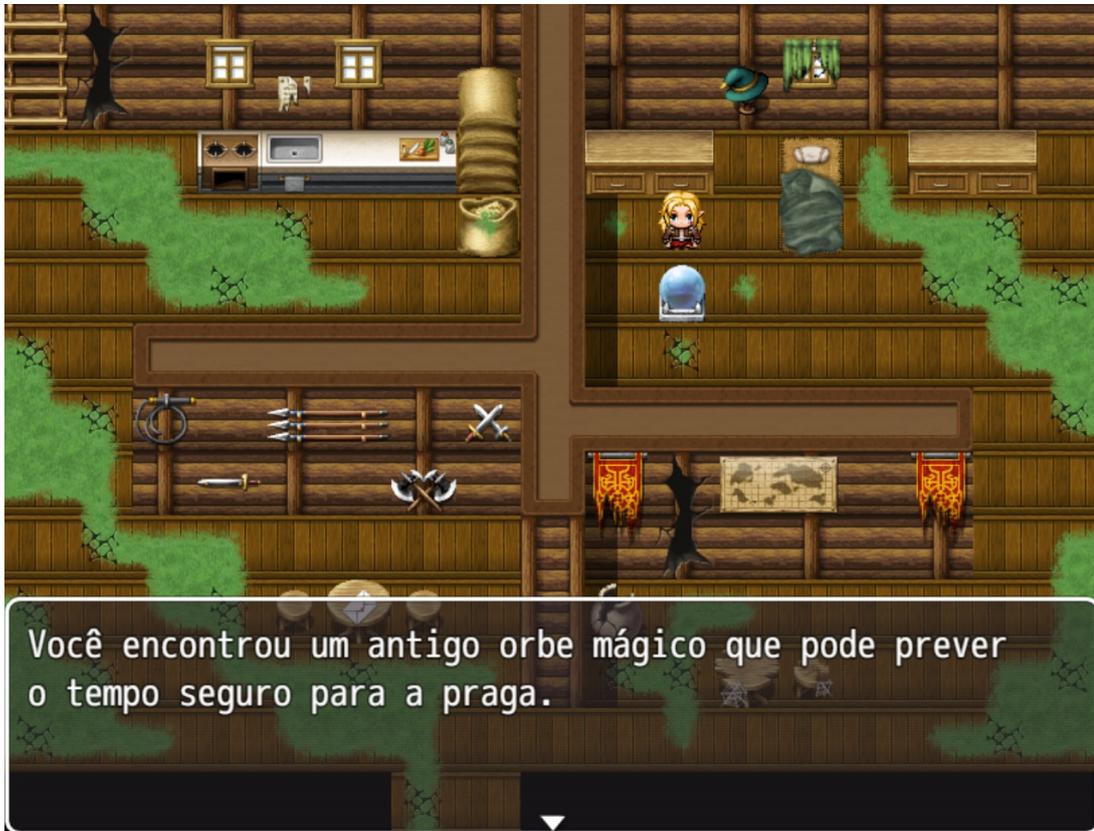
Desse modo, o jogador conclui que o tempo de meia-vida da praga é de aproximadamente 7 horas.

1.1.3 FASE 3: O DECAIMENTO ATÉ 5 UNIDADES

Nesta fase, o jogador deve calcular o tempo necessário para que uma praga decaia e atinja 5 unidades, interagindo com um item mágico. Este desafio aprofunda o conceito de decaimento

exponencial e a aplicação da fórmula $N(t) = N_0 \cdot e^{-kt}$, já usada na fase 1.

Figura 1.3 – Fase 3: Numerópolis



Fonte: Micolino (2024).

Para resolver essa questão, sabemos que o valor final da praga deve ser $N(t) = 5$. Assim, temos:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-kt}$$

$$5 = 100 \cdot e^{-0,1 \cdot t} \Rightarrow e^{-0,1 \cdot t} = \frac{5}{100} = \frac{1}{20}.$$

Aplicando o logaritmo natural em ambos os lados:

$$\ln \frac{1}{20} = \ln e^{-0,1 \cdot t}.$$

Utilizando as propriedades dos logaritmos e considerando $\ln 20 \approx 3$, temos:

$$\ln 1 - \ln 20 = -0,1 \cdot t \cdot \ln e \Rightarrow 0 - 3 = -0,1 \cdot t \cdot 1$$

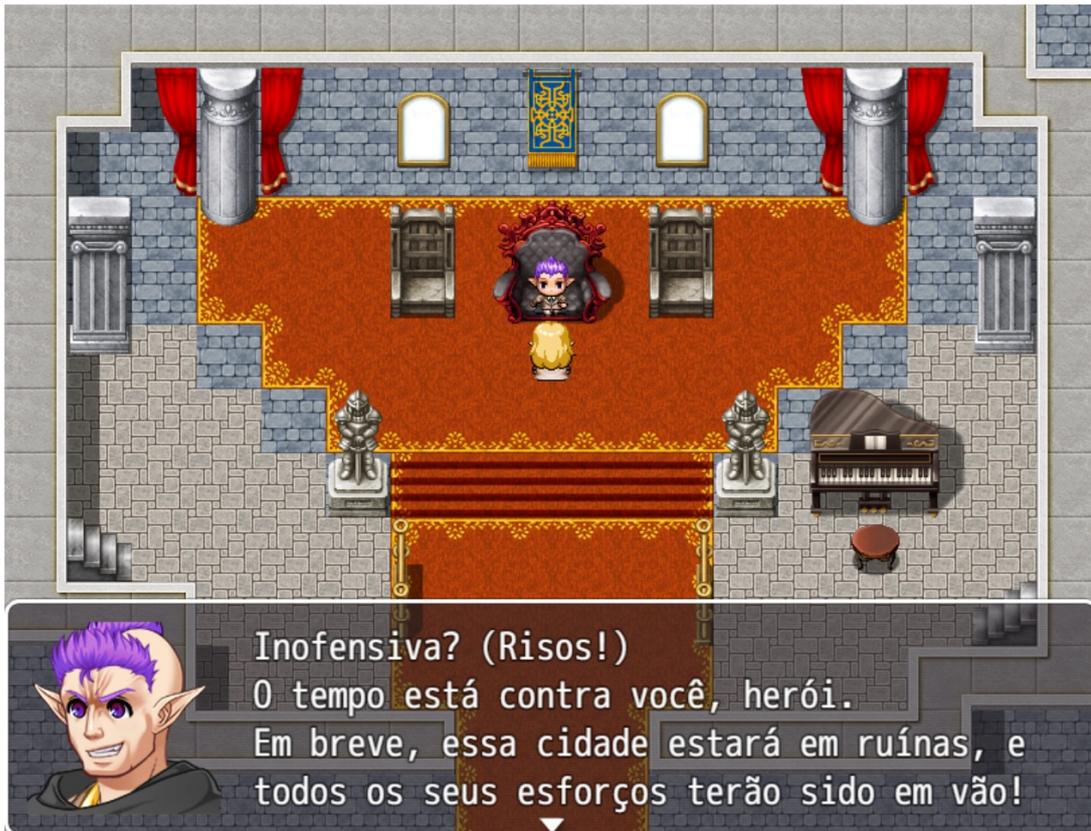
$$t = \frac{3}{0,1} \Rightarrow t = 30.$$

Desse modo, o jogador conclui que o tempo necessário para que a praga decaia até 5 unidades é de 30 horas.

1.1.4 FASE 4: MISSÃO FINAL

A fase final do jogo reúne os conceitos explorados nas etapas anteriores, desafiando o aluno a aplicar seu conhecimento sobre o número de Euler e o declínio exponencial para solucionar o problema derradeiro. Nesta missão, o objetivo é calcular o tempo necessário para que a praga atinja apenas 1 unidade, tornando-se, assim, inofensiva.

Figura 1.4 – Fase 4: Numerópolis



Fonte: Micolino (2024).

Para resolver o desafio, utilizamos

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-kt}.$$

Dado que $N(t) = 1$, $N_0 = 100$ e $k = -0,1$, e considerando $\ln 100 \approx 4,6$, temos:

$$1 = 100 \cdot e^{-0,1 \cdot t} \Rightarrow \frac{1}{100} = e^{-0,1 \cdot t}$$

$$\ln \frac{1}{100} = \ln e^{-0,1 \cdot t} \Rightarrow \ln 1 - \ln 100 = -0,1 \cdot t \cdot \ln e \Rightarrow 0 - 4,6 = -0,1 \cdot t \cdot 1$$

$$t = \frac{4,6}{0,1} = 46.$$

Dessa forma, o aluno conclui que o tempo necessário para que a praga se torne inofensiva é de 46 horas, encerrando os desafios propostos pelo jogo.

1.2 PASSO A PASSO

- **Passo 1: *Entrando em Numerópolis***

O jogador começa sua aventura na cidade de Numerópolis, que está sendo devastada por uma praga misteriosa. A missão do jogador é salvar a cidade resolvendo desafios matemáticos.

Objetivo: Explorar as quatro portas disponíveis na cidade para completar missões relacionadas ao número de Euler e à praga.

Dica: Incentive os alunos a explorar os diálogos com os NPCs, pois eles fornecem dicas úteis sobre a praga e as missões.

- **Passo 2: *Escolhendo as Portas***

Há quatro portas na cidade, cada uma com uma missão diferente. Os alunos devem completar as missões em ordem, pois cada uma depende da conclusão da anterior:

1. **Porta 1 - Laboratório Mágico (Fase 1):** A primeira missão envolve descobrir a fórmula da praga e resolver um problema de crescimento exponencial.
2. **Porta 2 - Biblioteca (Fase 2):** A segunda missão exige calcular o tempo de meia-vida da praga para derrotar um inimigo.
3. **Porta 3 - Área Contaminada (Fase 3):** A missão aqui é calcular o tempo necessário para que a praga decaia até um nível seguro.
4. **Porta 4 - Castelo (Fase 4):** A missão final, onde o jogador deve aplicar todos os conceitos aprendidos e resolver um problema complexo para salvar a cidade.

- **Passo 3: *Resolvendo os Desafios***

Cada porta apresenta um desafio matemático que os alunos devem resolver para avançar no jogo.

Dica para os alunos: Revisar as fórmulas apresentadas na sala de aula antes de tentar resolver os enigmas. O professor pode fornecer exercícios preparatórios que simulam as situações do jogo.

Interface do Jogo: O jogador será apresentado a perguntas e terá de inserir a resposta correta.

- **Passo 4: Interações com Personagens e Itens**

Durante o jogo, os alunos interagem com personagens não jogáveis (NPCs) que oferecem dicas sobre como resolver os desafios. Em algumas missões, os alunos também precisam interagir com itens mágicos, como um orbe ou um relógio, que os ajudam a resolver os enigmas.

Dica para os professores: Incentive os alunos a discutirem em grupo as estratégias para resolver os problemas do jogo. Isso promove o trabalho em equipe e o pensamento crítico.

- **Passo 5: Completar as Missões**

O jogador só pode passar para a próxima porta após concluir a missão anterior. Isso cria uma sequência lógica, que reforça a importância de resolver os problemas de forma ordenada.

Dica: Reforce a importância de cada missão, pois cada uma aborda um conceito específico sobre o número de Euler e sua aplicação em situações de crescimento ou decaimento exponencial.

- **Passo 6: A Missão Final**

Na missão final, o aluno precisa calcular o tempo necessário para neutralizar a praga e salvar Numerópolis. Aqui, ele aplicará tudo o que aprendeu nas fases anteriores.

Dica para os professores: Ao final, faça uma revisão coletiva com os alunos, destacando os conceitos principais aprendidos durante o jogo e como eles foram aplicados para resolver o problema da praga.

Ao seguir esses passos, os alunos aprenderão como jogar o jogo enquanto reforçam seu conhecimento sobre o número de Euler e suas aplicações em diferentes situações matemáticas. O jogo é uma maneira envolvente de aprender, e os professores podem utilizá-lo como um recurso para complementar suas aulas com atividades práticas e interativas.

1.3 ROTEIRO DO JOGO

Para a criação do jogo, foi utilizado o RPG Maker MV, uma ferramenta que reúne uma série de engines e programas voltados para o desenvolvimento de jogos. O processo exigiu ampla pesquisa, incluindo leitura de materiais e visualização de vídeos, para compreender como realizar a programação necessária. Nesse contexto, os vídeos do Canal do Murilo Maker (2024) foram

fundamentais, pois oferecem tutoriais detalhados sobre como criar um jogo do zero utilizando o RPG Maker MV.

Para que o usuário possa abrir o projeto pronto, é necessário, primeiramente, realizar o download da ferramenta RPG Maker MV. Em seguida, deve-se acessar o drive (Micolino, 2024) e efetuar o download da pasta intitulada “Numerópolis - Programação”. Após abrir o RPG Maker MV, o próximo passo é clicar em “Arquivo”, localizado no canto superior esquerdo da interface do programa, e, na sequência, selecionar a opção “Abrir Projeto”. Localizando o arquivo na pasta de downloads do computador, o jogo estará disponível para edição ou adaptação, permitindo sua personalização conforme a criatividade e os objetivos pedagógicos do usuário.

REFERÊNCIAS

MAKER, M. Murilo Maker. **YouTube: MuriloMaker**, 2024. Disponível em: <<https://www.youtube.com/@MuriloMaker>>. Acesso em: 27 dez. 2024. 13

MALTEMPI, G. T. de A. . M. V. Processo de aprendizagem de matemática à luz das metodologias ativas e do pensamento computacional. 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dRXC3YvVLztYHK6bZZm6d6m/?lang=pt#>>. Acesso em: 08 out. 2024. 7

MICOLINO, A. L. Numerópolis. 2024. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1hBncZ5TLTXtxUHiR6WCQGl_GafmnhHwR>. Acesso em: 27 dez. 2024. 8, 9, 10, 11, 14