



18,19 e 20 de outubro de 2018

# MODELAGEM E A SALA DE AULA



Encontro Paranaense de Modelagem  
na Educação Matemática

---

## MODELAGEM MATEMÁTICA E PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Márcia Regina Kaminski  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
marciarkjf@gmail.com

Clodis Boscarioli  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
boscarioli@gmail.com

### RESUMO

Considerando a importância do trabalho com Modelagem Matemática já nos anos iniciais da educação escolar e também a necessidade de integrar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação aos processos de ensino e aprendizagem, o presente trabalho descreve parte de uma experiência realizada com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública pertencente à Rede municipal de ensino de Cascavel/PR, na qual foi utilizado *Scratch* para criação de jogos pelos estudantes na perspectiva da Modelagem Matemática e desenvolvimento do Pensamento Computacional. A experiência revela que é possível desenvolver atividades com essas abordagens nos anos iniciais e que elas contribuem significativamente para o desenvolvimento de habilidades importantes como formulação de problemas e hipóteses, verificação e análise de resultados, além de uma perspectiva crítica dos conteúdos matemáticos.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática; Pensamento Computacional; Anos Iniciais.

### INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática (MM) é uma importante tendência da Educação Matemática que, segundo Almeida e Silva (2010), propõe o ensino dos conteúdos matemáticos a partir de situações problemas do cotidiano que surgem, não somente em contextos matemáticos, mas em qualquer outro. Dessa forma, a abordagem contextualizada dos conteúdos, segundo esses autores, torna o ensino mais significativo e contribui à formação da cidadania crítica dos estudantes que desenvolvem durante todo o processo habilidades como coleta de dados, formulação, verificação e validação de hipóteses, obtenção e interpretação da resposta ao problema proposto.

Dadas as contribuições da MM, Silva e Klüber (2012) defendem que ela seja inserida já nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois auxilia na construção de conceitos matemáticos ajudando o estudante a perceber a relação do conhecimento Matemático com o cotidiano, com a sociedade. Uma das possibilidades, é partir de situações-problema de

contextos das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), que segundo Vecchia (2012) fazem parte do desenvolvimento da Ciência e se configuram como uma das dimensões da realidade na qual os problemas da MM podem se estruturar.

O Pensamento Computacional (PC), segundo Wing (2006), pode ser definido como um processo onde se aplicam os fundamentos da Ciência da Computação para solucionar problemas de diversas áreas, que inclui ordenar e analisar dados logicamente, por meio de diversas etapas que envolvem abstração, elaboração de modelos, algoritmos e simulações. Araújo, Andrade e Guerrero (2015) consideram o PC fundamental nos diversos níveis de ensino dada a sua relevância na sociedade atual.

Nesse contexto, o presente trabalho descreve como atividades com MM e PC foram desenvolvidas com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, a partir de um problema proposto pela Instrutora de Informática Educacional, utilizando como ferramenta o *software Scratch* (MIT, 2007), desenvolvido para ensinar conceitos básicos de programação para crianças, através da programação visual por meio do encaixe sequencial de blocos de comando prontos. É bastante intuitivo e simples, não exigindo conhecimento profundo de Linguagem de Programação dos seus usuários. Por ser disponibilizado gratuitamente, tanto de forma *online* como *offline*, pode ser explorado mesmo em realidades onde o acesso à *internet* é inexistente. Após um trabalho de introdução ao uso dessa ferramenta com os alunos a Instrutora propôs a criação de jogos para principiar o trabalho com MM.

### **CRIAÇÃO DE JOGOS NA PERSPECTIVA DA MODELAGEM MATEMÁTICA**

As atividades foram desenvolvidas num período de seis semanas, sendo que a cada semana, no Laboratório de Informática, os 26 alunos tiveram uma hora e vinte minutos de aula durante as quais as etapas, que segundo Burak e Klüber (2016) caracterizam os trabalhos com MM, foram seguidas: escolha do tema; pesquisa exploratória sobre ele; levantamento dos problemas; resolução dos problemas e abordagem do conteúdo matemático envolvido; análise crítica das soluções. Após organizar os alunos em duplas, a Instrutora conduziu as aulas na perspectiva da MM. Na sequência, são descritas cada uma das etapas.

**Escolha do tema:** Conforme Borssoi e Almeida (2004), nos anos iniciais a escolha do tema ou da situação-problema pode ser proposta pelo professor considerando as peculiaridades dessa etapa de ensino, até que os alunos tenham mais familiaridade com a

---

abordagem da MM e consigam definir os problemas com autonomia. Nessa experiência, a exemplo de Vecchia (2012), a Instrutora propôs a criação de Jogos no *Scratch* como problema. O tema e as características dos jogos ficaram a livre escolha dos estudantes.

**Pesquisa Exploratória:** Nessa fase, os estudantes devem pesquisar o tema e os elementos nele envolvidos. Os alunos pesquisaram no *site* oficial do *Scratch* (MIT, 2007) alguns tipos de jogos que podem nele serem desenvolvidos, e foram incentivados a pensar em questões como: Que tipo de jogo faremos (*Quiz*, desafios, labirinto)? Qual será o conteúdo? Qual será o objetivo e o enredo envolvido? Terá fases? Haverá contagem de pontos? Quais serão as mensagens de erro ou acerto? Como será a interação do jogador (por mouse ou teclado)? A partir dessas reflexões, foi definido que seriam criados jogos de *Quiz* com questões de tabuada. Cada uma das duplas elaborou um roteiro para seu jogo. A escolha do tema e a pesquisa exploratória aconteceram em uma mesma aula.

As etapas seguintes (levantamento dos problemas; resolução dos problemas e abordagem do conteúdo matemático envolvido) aconteceram paralelamente nas quatro aulas seguintes e tiveram peculiaridades para cada uma das duplas em vista das características diferentes que cada uma atribuiu aos seus jogos (atuação do personagem, como as questões seriam apresentadas, entre outros elementos que diferenciaram os trabalhos entre si). A Instrutora conduziu essas etapas ajudando as duplas sempre com questionamentos que auxiliassem os estudantes a refletir sobre o problema. A seguir, são apresentados exemplos de situações ocorridas em cada uma das etapas.

**Levantamento dos problemas:** Uma das questões levantadas foi referente a como podemos fazer com que o personagem faça uma pergunta e avalie se a resposta está correta.

**Resolução dos problemas e abordagem crítica do conteúdo matemático envolvido:** Para solucionar o problema levantado os alunos foram ajudados a analisar os blocos de comando para a interação entre o personagem e o jogador. Levantaram a hipótese de que o comando DIGA seria o mais apropriado. Porém, ao fazer a experimentação, perceberam que com esse comando o personagem apenas faz uma fala e não consegue receber e avaliar uma resposta do jogador. Analisando os demais comandos, encontraram o bloco PERGUNTE E ESPERE A RESPOSTA. Ao fazer a experimentação, verificaram que usando esse comando o personagem faz a pergunta e uma caixa de diálogo é aberta para que o usuário

insira sua resposta. A Figura 1 exemplifica a solução do problema, sendo que a Figura 1(a) ilustra o código elaborado e a Figura 1(b) o resultado desse código.

Figura 1 – Exemplo de código elaborado para a criação do jogo



Fonte: Dos autores.

Foi então necessário pensar em como fazer para o personagem fornecer *feedback* ao jogador depois de a resposta ser inserida, pensando em estruturas condicionais e de repetição, definindo o que aconteceria se o usuário inserisse uma resposta correta e o que aconteceria se a resposta estivesse errada. A Instrutora apresentou os blocos de comando de lógica básica SE e SENÃO, e o bloco REPITA ATÉ explicando suas funcionalidades gerais. A Figura 2 ilustra o código com a estrutura condicional e de repetição para definir os erros e acertos do jogador.

Figura 2 – Exemplo do código com as estruturas condicionais e de repetição elaboradas



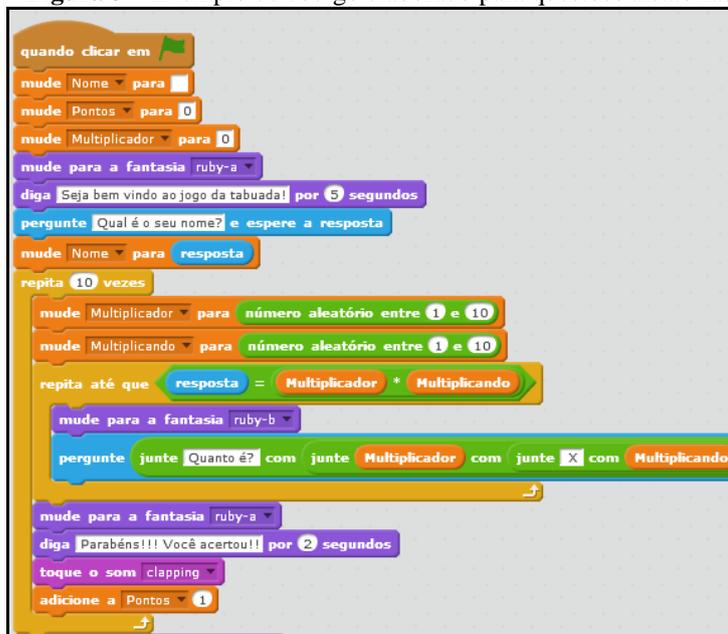
Fonte: Dos autores.

Os alunos aprenderam sobre estruturas condicionais e de repetição de forma lúdica e verificando na prática os resultados das estruturas por eles elaboradas. Além disso, tiveram que definir quais as respostas corretas às perguntas, de modo que a aula propiciou o trabalho

com multiplicações e tabuadas de forma lúdica. Também necessitaram utilizar os blocos OPERADORES com estruturas de igualdade e o bloco ENVIE, para o personagem saber que precisa fazer outra pergunta sempre que a resposta inserida for a correta.

**Análise crítica das soluções:** Na última aula os alunos compartilharam os jogos criados e perceberam que embora todos os jogos fossem *Quizzes* sobre tabuada, havia diferenças entre eles, que foram discutidas coletivamente por meio da comparação entre os códigos elaborados. Um dos grupos, por exemplo, não limitou o jogo às questões de uma única tabuada, mas elaborou um código para que questões aleatórias fossem apresentadas. A Figura 3, mostra como a dupla conseguiu chegar a essa solução.

**Figura 3** – Exemplo de código elaborado para questões aleatórias



**Fonte:** Dos autores.

Foi preciso discutir conteúdos matemáticos como o que são números aleatórios, o que significa "estar entre", o que é multiplicador e multiplicando. Além disso, também foram trabalhadas em linguagem simples o conceito de variáveis para a contagem de pontos. Os alunos perceberam as várias possibilidades e os efeitos dos blocos utilizados em cada caso.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência revelou que é possível trabalhar com MM nos anos iniciais de forma lúdica discutindo os conteúdos matemáticos de maneira crítica e contextualizada tornando o aprendizado mais significativo e contributivo ao desenvolvimento do PC. Durante o processo de criação dos jogos o aluno sente a necessidade de aprender e aplicar conceitos Matemáticos para programar. Muitas outras discussões foram levantadas além das descritas aqui durante a produção dos jogos. O trabalho em equipe, a cooperação e a colaboração estiveram presentes durante todo o processo, colaborando no desenvolvimento social e emocional dos estudantes. A construção de outros tipos de jogos para abordagem de outros conteúdos Matemáticos está sendo organizada como trabalho futuro.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Lourdes Maria Werle; SILVA, André. Por uma Educação Matemática Crítica: a Modelagem Matemática como alternativa. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 221-241, 2010. Disponível em: <<https://is.gd/dosoBI>>. Acesso em: 28 jun. 2018.
- ARAÚJO, Ana Liz Souto Oliveira de; ANDRADE, Wilkerson, GUERRERO; Dalton Serey. Pensamento Computacional sob a visão dos profissionais da computação: uma discussão sobre conceitos e habilidades. In: **Anais do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)**. 2015. p. 1455-1463. Disponível em: <<https://bit.ly/2IoUN0t>>. Acesso em: 29 set. 2018.
- BORSSOI, Adriana Helena; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Modelagem matemática e aprendizagem significativa. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 6, n. 2, p.91-121, mar. 2004. Disponível em: <<https://bit.ly/2KVnJSk>>. Acesso em: 24 jun. 2018.
- BURAK, Dionísio; KLÜBER, Tiago E. Considerações sobre a modelagem matemática em uma perspectiva de educação matemática. **Revista Margens Interdisciplinar**, v.7, n.8, p. 33-50, maio, 2016. Disponível em: <<https://is.gd/Aah3tC>>. Acesso em: 29 jun. 2018.
- MIT. Massachusetts Institute of Technology (Org.), Scratch, 2007. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>. Acesso em: 04/07/2018.
- SILVA, Vantielen da Silva; KLÜBER, Tiago E. Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação imperativa. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 2, p. 228-249, nov. 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/2A4RPhh>>. Acesso em: 24 jun. 2018.
- VECCHIA, Rodrigo Dalla. **A Modelagem Matemática e a Realidade do Mundo Cibernético**. 2012. 275 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro - SP, 2012. Disponível em: <<https://is.gd/BYGcMj>>. Acesso em: 17 jul. 2018.
- WING, Jeannette. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006. Disponível em: <<https://bit.ly/1r4smq0>>. Acesso em: 29 set. 2018.