

## **A PROBABILIDADE DA CESTA: CALCULANDO ARREMESSOS DE BASQUETE ATRAVÉS DE ALGORITMOS**

DORNELES, K. A.<sup>1</sup>, NUNES, L. F. M.<sup>1</sup>, JESUS, R. L.<sup>2</sup>, GOMES, A. P.<sup>2</sup>, SILVA, R. P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSUL) – Sant’ana do Livramento– RS – Brasil –  
{kaeldorneles.sl005, luiznunes.sl026} @academico.ifsul.edu.br

<sup>2</sup> Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSUL) – Sant’ana do Livramento– RS – Brasil –  
{ricardojesus,alfredogomes,rafaelpalota}@ifsul.edu.br

### **RESUMO**

Neste trabalho, propomos desenvolver um algoritmo de computador para resolver um problema específico de física. O problema consiste em simular os arremessos de um jogador de basquete e contabilizar quantos desses arremessos acertam a cesta. O trabalho foi desenvolvido de forma interdisciplinar, visando resolver o problema e ajudar na implementação dessas disciplinas no ensino básico, utilizando-se de ferramentas da Física, Lógica de Programação e Matemática.

Palavras-chave: algoritmos, física, matemática, Scratch.

### **1 INTRODUÇÃO**

Este trabalho surge como proposta de uma atividade interdisciplinar entre as disciplinas de Física, Lógica de Programação e Matemática na turma do Curso Técnico em Informática para Internet - 1º ano do Instituto Federal Sul-rio-grandense Campus Santana do Livramento.

Segundo Santos (2018), as práticas integradoras ocorrem principalmente no âmbito do Ensino Médio Integrado. Este por sua vez, tem sua origem com a aprovação do decreto 5.154/2004, sendo considerado uma conquista para aqueles que defendem a união da educação básica com a educação profissional, marcada historicamente pela dualidade entre formação geral e formação técnica, pela fragmentação do ensino e formação desigual entre “elites” e classes trabalhadoras.

No contexto do Ensino Médio integrado, a proposta de atividade interdisciplinar busca não apenas conectar as disciplinas de Física, Lógica de Programação e Matemática, mas também promover uma abordagem mais extensa do conhecimento. Essa integração favorece a aplicação prática dos conceitos teóricos e estimula o desenvolvimento de habilidades transversais nos alunos, preparando-os melhor para os desafios do mercado de trabalho. Essa metodologia, ao aproximar áreas distintas do saber, contribui para a formação de um estudante

mais completo e adaptável, capaz de entender e resolver problemas complexos com uma perspectiva mais ampla e integrada.

O objetivo deste trabalho é resolver computacionalmente um problema de física. Para isso, serão integrados os conhecimentos dos estudantes em física, matemática e lógica de programação. Especificamente, pretende-se desenvolver um algoritmo que simule uma quantidade pré-determinada de arremessos de um jogador de basquete, considerando variáveis físicas como velocidade e ângulo do arremesso, altura do jogador e distância até a cesta. Por simplicidade, assume-se que o movimento da bola ocorre em duas dimensões, ou seja, sua trajetória está sobre um plano imaginário entre o jogador e a cesta. Além disso, a bola é tratada como uma partícula, e são desprezados os efeitos de resistência do ar.

Além do objetivo previamente mencionado, o propósito deste projeto é servir como ferramenta auxiliar na implementação e utilização de conceitos de Lógica de Programação, Física e Matemática no ensino básico, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento e aprimoramento dessas disciplinas no processo de aprendizagem.

## **2 METODOLOGIA**

O problema proposto foi criar um programa que simula arremessos de um jogador de basquete. O programa recebe do usuário a posição na quadra onde o jogador realizará o arremesso, sua altura e a quantidade de arremessos. O programa deverá mostrar individualmente cada jogada informando se o jogador acertou ou errou a cesta bem como o motivo do erro. Ao final, será apresentada uma estatística de erros e acertos. Nesse contexto, começamos a desenvolver nosso algoritmo a partir da entrada de dados, considerando as variáveis e os tipos de informações que iremos receber do usuário usando a linguagem de programação Scratch.

Segundo Resnick et. al. (2009) o Scratch é uma linguagem de programação visual desenvolvida pelo MIT Media Lab que permite a usuários de todas as idades criar histórias interativas, jogos e animações através de uma interface intuitiva, onde blocos de código são arrastados e encaixados. Essa abordagem lúdica facilita o aprendizado dos conceitos fundamentais de programação, como lógica, sequências e loops, promovendo a criatividade e a resolução de problemas. Além de facilitar a utilização de ferramentas e linguagens de programação no ensino de escolas de ensino fundamental e médio, promovendo um aprendizado mais acessível e eficaz,

esse processo contribui significativamente para o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais, como o pensamento lógico e a resolução de problemas, preparando os alunos para os desafios tecnológicos e profissionais do futuro.

A variável real “D” refere-se à distância entre o jogador e a cesta, definida a partir da variável “m”. Os valores da velocidade inicial  $v_0$  e do ângulo inicial  $\theta$  do arremesso são sorteados e armazenados nas variáveis reais “V0” e “AN”, respectivamente. Para as velocidades e ângulos de lançamento foram adotados os valores apontados por Casian, Biondo e Dorst, 2017. Os limites máximo e mínimo para a velocidade inicial e o ângulo mudam a depender da localização do jogador na quadra.

Para verificar se a bola acertou ou não a cesta, primeiramente é testado se a altura máxima atingida pela bola é superior a altura da cesta. Caso esse primeiro teste lógico seja validado, são calculados o tempo de voo e o alcance horizontal. Caso o alcance horizontal seja igual a distância entre o jogador e a cesta, o arremesso é contabilizado como um acerto. Se um dos testes lógicos for invalidado, o arremesso é considerado como um erro, após terminar o algoritmo mostra um total de acertos e erros dessa simulação.

Para garantir que o algoritmo funcionasse corretamente em diferentes cenários, realizamos testes com uma variedade de entradas. Verificamos se o programa tratava bem com diferentes valores e situações especiais, como coeficientes nulos ou negativos. Com isso, ajustamos e refinamos o código conforme necessário, garantindo que a solução fosse robusta e eficiente. Através de depuração e análise dos resultados, conseguimos otimizar o algoritmo e melhorar a experiência do usuário, proporcionando respostas rápidas e precisas.

A implementação do algoritmo foi dividida em várias etapas, começando com a coleta e a verificação das informações fornecidas pelo usuário nas funções e por fim uma demonstração gráfica do arremesso. Foram aplicadas fórmulas matemáticas adequadas para a cálculo, e, para que o resultado fosse preciso, as funções matemáticas corretas foram integradas à estrutura do algoritmo.

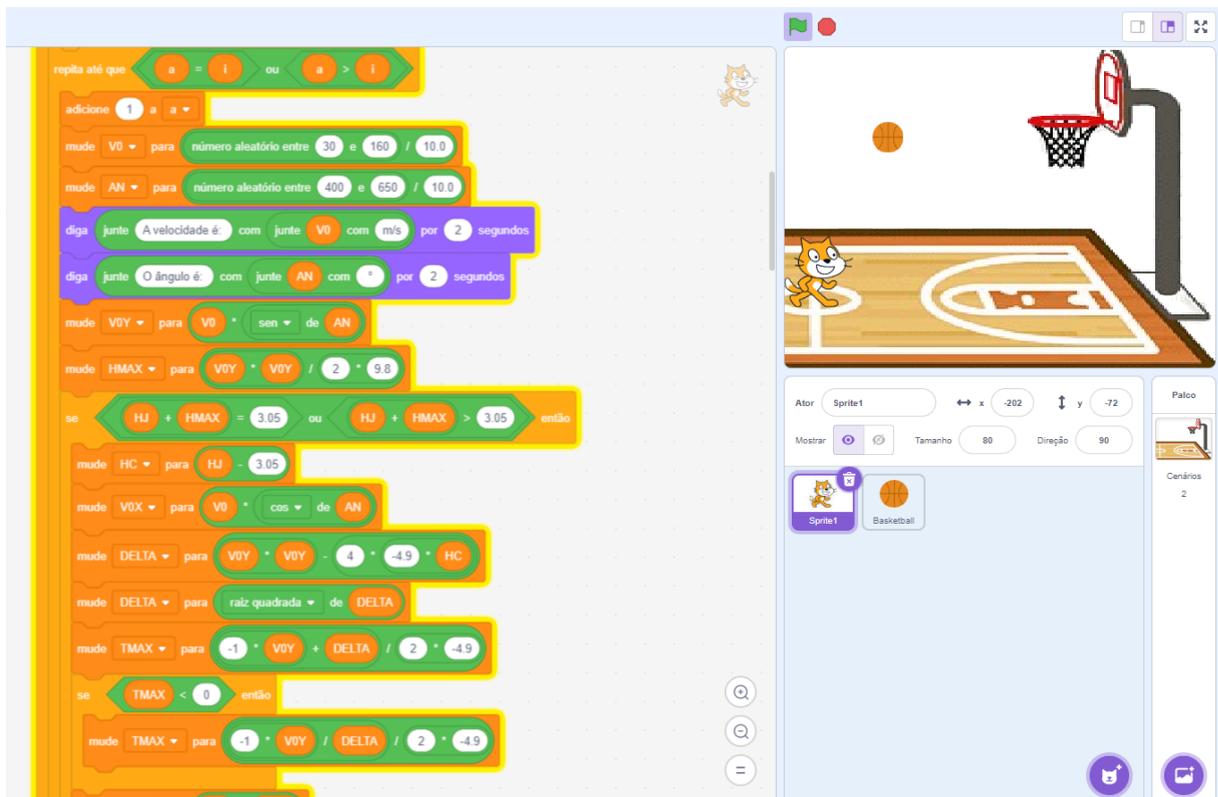
### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para verificar se a bola acertou ou não a cesta, primeiramente é testado se a altura máxima atingida pela bola é superior a altura da cesta. Caso esse primeiro teste lógico seja validado, são calculados o tempo de voo e o alcance horizontal.

Caso o alcance horizontal seja igual a distância entre o jogador e a cesta, o arremesso é contabilizado como um acerto. Se um dos testes lógicos for invalidado, o arremesso é considerado como um erro.

Após isso, caso acertado o arremesso é demonstrado graficamente o arremesso na telinha como demonstrado na Figura 1 “A demonstração do arremesso e suas variáveis”.

**Figura 1.**A demonstração do arremesso e suas variáveis



Fonte: Autor

## 4 CONCLUSÃO

O trabalho ainda está em desenvolvimento e possui alguns pontos a serem aprimorados, como a adição de novas funções. No entanto, o objetivo principal foi alcançado, integrando as disciplinas de Lógica de Programação, Física e Matemática em uma solução algorítmica-matemática para resolver um problema prático de Física relacionado ao arremesso de basquete. O uso do Scratch permitiu aplicar e integrar os conteúdos discutidos em sala de aula, como as estruturas de controle e definição de variáveis em Lógica de Programação, as equações em Matemática, e a interpretação do problema físico, utilizando a equação do 2º grau no estudo de movimentos e seus desdobramentos. Como trabalho futuro, pretendemos

expandir as funcionalidades do programa, incorporando novas análises e simulando diferentes cenários, para proporcionar uma solução mais completa e educativa. Esse avanço não só consolidará os conceitos abordados, mas também abrirá novas possibilidades de aplicação de conhecimentos interdisciplinares em diversos contextos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação-MEC, Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006.

CASIAN, Q. G.; BIONDO, D.; DORST, L. M. Análise Cinemática do Lance Livre no Basquetebol. Anais do 15º encontro científico cultural interinstitucional e 1º encontro internacional, 2007

Cormen, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. Algoritmos: Teoria e Prática. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

Costa, Marcelo A. S.; SOUZA, André M. M. de. Ensino de Algoritmos e a Formação de Programadores: Dificuldades e Sugestões. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 18, n. 1, p. 45-62, 2010.

Figueiredo, M. (2016). Introdução à Lógica de Programação: Conceitos e Ferramentas. São Paulo: Editora ABC.

Gonçalves, E. L. (2016). Algoritmos e Estruturas de Dados: Uma Abordagem Prática. Editora Cengage Learning.

MÁXIMO, A; ALVARENGA, B. Curso de Física, v. 1, ed. Scipione, São Paulo, 2012

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., & Silverman, B. (2009). Scratch: Programming for All. Communications of the ACM, 52(11), 60-67. doi:10.1145/1592761.1592779.

Santos, F. A. A., Santos, J. D., & Silva, A. R. (2018). Práticas pedagógicas integradoras no ensino médio integrado. Holos, 6, 185-199.

Silva, J., & Rodrigues, P. (2017). Ferramentas Educacionais no Ensino de Algoritmos. Revista de Educação em Tecnologia, 12(2), 45-58.