

# **JOGO DIGITAL COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**Ana Marli Bulegon** – anabulegon@ufn.edu.br  
Universidade Franciscana (UFN), Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática  
Santa Maria - RS

**Paolo Zuanazzi** – paolo@zuanazzi.com  
Universidade Franciscana (UFN), Curso de Tecnologia em Jogos Digitais  
Santa Maria - RS

**Toni Dorneles** – tonipdorneles@gmail.com  
Universidade Franciscana (UFN), Curso de Tecnologia em Jogos Digitais  
Santa Maria - RS

**Resumo:** O Pensamento Computacional, tão importante na atualidade, tem por base o Pensamento Matemático. A busca por opções de recursos didáticos que aliem o uso de tecnologias ao ensino de Matemática nos levou a elaborar um jogo digital. O jogo aqui relatado foi elaborado com o motor Construct 2, em oito fases e crescente complexidade, com vistas a ser utilizado como recurso didático na Educação Básica para estimular os estudantes à aprendizagem dos conceitos de operações aritméticas para além do ambiente escolar. É um jogo do tipo puzzle. Seu layout foi pensado com a temática da coleta de recursos (madeira e arroz) de um vilarejo da Idade Média. Baseia-se em “caminhos” que o jogador escolhe e que podem ser modificados na medida em que o jogador resolve assertivamente uma operação matemática em cada célula, que representa a quantidade de material armazenado. Após cada cálculo outras possibilidades de caminhos se abrem e novas operações são oferecidas ao jogador. É nesse processo que reside o desenvolvimento do raciocínio-lógico. Ele é direcionado aos estudantes de Matemática do Ensino Fundamental dos Anos finais.

**Palavras-chave:** Pensamento Matemático, Operações numéricas, Produto educacional.

## **1 INTRODUÇÃO**

Os dias atuais são movidos pela tecnologia. Ela está presente em todas as esferas da sociedade, auxiliando, facilitando, dando eficiência, rapidez e novas formas de atuar, interagir e conduzir a vida. Além disso ela proporciona o lazer, a diversão e a ludicidade através de jogos interativos. Essa maneira lúdica de vivenciar a tecnologia é muito comum entre as novas gerações, as quais utilizam-se da internet para jogar e interagir uns com os outros por meio de jogos digitais online, já que eles atualmente proporcionam a ferramenta de bate-papo entre seus participantes.

Engajar o estudante nos eventos de aprendizagem e fazer com que ele seja o protagonista de seu próprio conhecimento é o que os educadores almejam para suas aulas. Isso pode ser atingido com a inserção de jogos digitais no ambiente escolar. Gabriel (2013, p.219) afirma que

“os jogos têm o poder de diversão e entretenimento que podem catalisar mudanças importantes de comportamentos, funcionando como estímulos positivos no engajamento.”

Com esse pensamento elaboramos um jogo digital, do tipo *puzzle*, para estimular os estudantes à aprendizagem dos conceitos de operações numéricas e fomentar o desenvolvimento do pensamento computacional, para além do ambiente escolar. O jogo foi elaborado com o motor Construct 2 por sua simplicidade e facilidade.

## **2 IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL**

As inovações tecnológicas, que estão à disposição de todos na atualidade, requerem de seus usuários um tipo de pensamento que saiba entender a lógica dos sistemas informatizados. Essa lógica, composta por algoritmos de programação e operações matemáticas, entre outros, é também utilizada na resolução de problemas com o uso de Computadores e compõe o Pensamento Computacional.

“[...] Pensamento Computacional é um processo de resolução de problemas que inclui (mas não se limitam a) as seguintes características: • Formulação de problemas de uma forma que nos permite usar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los; • Coleta e análise de dados; • Representar dados através de abstrações como modelos e simulações; • Soluções automatizadas através do pensamento algorítmico (uma série de passos ordenados); • Identificar, analisar e implementar soluções possíveis com o objetivo de alcançar a combinação mais eficiente e eficaz de recursos e passos; • Generalizar e transferindo este processo de resolução de problemas para uma grande variedade de problemas.”(BOUCINHA, et. al., p. 2).

Essas características levam em conta um tipo de pensamento que compreende o raciocínio lógico-matemático, desenvolvido em operações aritméticas, geométricas, princípio de contagem, teoria dos conjuntos, probabilidade e estatística, reconhecimento de padrões, entre outros. Para Boucinha et. al. (2017, p.3) o Pensamento computacional é comparado à alfabetização no século XXI, pois possui habilidades básicas de codificação, necessárias para muitos postos de trabalho.

Nesse sentido, com o intuito de incentivar os estudantes para a área tecnológica e melhorar seu desempenho e pensamento lógico em Matemática, há projetos de ensino com algoritmos de programação e lógica matemática sendo desenvolvidos em todo o Brasil (PEREIRA JÚNIOR et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2014). De acordo com Scolari (2007) a presença de raciocínio lógico nos estudantes contribui para pensar de forma crítica acerca dos conteúdos das diferentes disciplinas.

### 3 JOGOS DIGITAIS

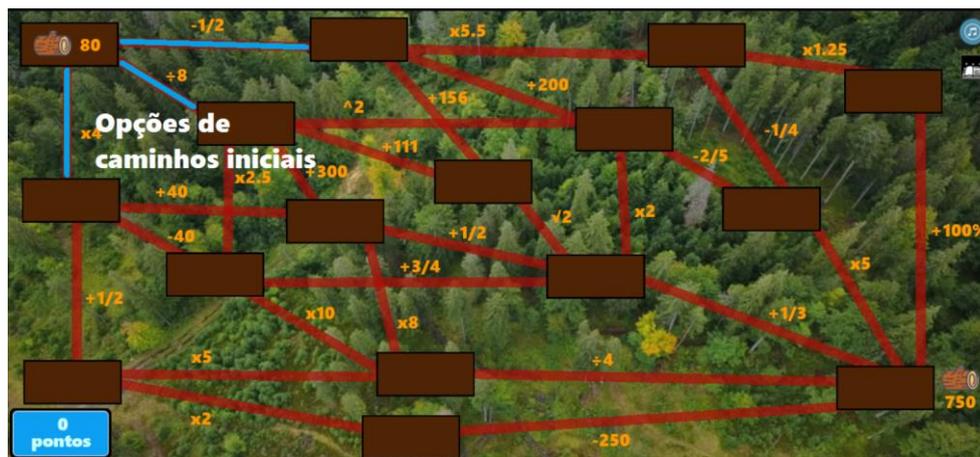
Sabe-se que os jogos sempre foram atividades atrativas para o ser humano. Com a chegada dos videogames, a popularidade dos jogos aumentou ainda mais. Um videogame, ou jogo digital, pode ser definido como qualquer jogo que jogamos e que pode ou não ser baseado em uma história (ESPOSITO, 2005). O uso de jogos ou aspectos de jogos em nossas atividades diárias podem torná-las experiências mais engajadoras, motivadoras e mais eficientes.

Na educação, os jogos podem ser ferramentas de apoio bastante efetivas. De acordo com Gabriel (2013, p.219), “Os jogos sempre foram um instrumento poderoso para a educação, pois sua estrutura envolve objetivos e metas que, para serem atingidos, requerem a superação de obstáculos.” Para De Aguireira e Nogueiro (2003) os jogos têm vantagens consideráveis sob o modelo tradicional de ensino. Em vez de apresentarem uma grande quantidade de informação num período determinado, os jogos as apresentam em pequenas quantidades e em momentos relevantes. Os jogos podem desenvolver a metacognição, que é importante para o desenvolvimento acadêmico e permite que alunos pensem e avaliem seus pontos fortes e fraquezas, possibilitando seu crescimento.

### 4 O PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional, proposto neste trabalho, foi produzido com o motor Construct 2, por sua simplicidade e praticidade. Trata-se do jogo “**A coleta de recursos**” ([http://www.ufn.edu.br/jogos\\_digitais/Jogo%20da%20Logica/](http://www.ufn.edu.br/jogos_digitais/Jogo%20da%20Logica/)). É um jogo digital do tipo *puzzle*, disponível no repositório de produtos digitais do curso de Graduação em Jogos digitais da Universidade Franciscana (UFN). Seu layout foi pensado com a temática da coleta de recursos de um vilarejo da Idade Média e seus problemas eram quanto aos reservatórios de madeira e arroz. Baseia-se em “caminhos” (Figura 1) que o jogador escolhe. Foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar composta por professores e doutorandos de Matemática, do Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMAT-UFN) e estudante do curso de Tecnologia em Jogos Digitais (UFN).

Figura 1 - Exemplo de opções de caminhos propostos no jogo



Fonte: Jogo “A defesa da cidade”

Oito fases foram planejadas (Figura 2) a partir desse conceito, visto que a complexidade visual e lógica das últimas fases tornava inviável uma quantidade maior.

Figura 2 - Fases propostas do jogo “A defesa da cidade”



Fonte: Jogo “A defesa da cidade”

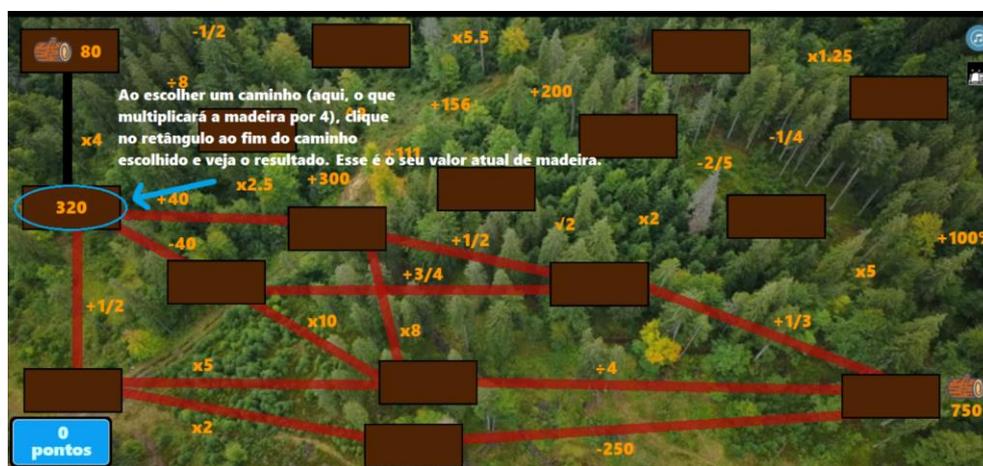
Ele é direcionado aos estudantes de Matemática do Ensino Fundamental dos Anos finais e aos professores que desejam inserir em suas atividades didáticas jogos digitais, em especial àqueles que almejam trabalhar com os conceitos de operações aritméticas.

#### 4.1 Mecânica do jogo

A mecânica do jogo, bem como o modo de jogar são descritos a seguir. O jogo é composto por caminhos que precisam ser percorridos para recolher a maior quantidade possível de madeira. Esses caminhos podem ser modificados na medida em que o jogador resolve assertivamente uma operação matemática. O objetivo é escolher um caminho tal que o valor final seja igual ou exceda uma devida quantidade. A figura 3 apresenta a escolha de um caminho

que, ao multiplicar o valor inicial (80) por 4 resultou no total 320. Esse valor representa a quantidade de madeira obtida na escolha daquele caminho.

Figura 3 - Opções de caminhos propostos no jogo após a escolha inicial



Fonte: Jogo “A defesa da cidade”

Ao chegar naquele valor mais possibilidades de caminhos se abrem (Figura 3). A escolha do próximo caminho dependerá da operação matemática realizada que proporcionará maior quantidade de madeira em relação à quantidade anterior. É nesse processo que reside o desenvolvimento do raciocínio-lógico.

#### 4.2 Como jogar

Há um valor inicial (que representa madeira) no canto superior esquerdo da tela e um valor mínimo a ser alcançado para passar de fase, no canto oposto (Figura 4). Há diversos caminhos interconectados que o jogador deve escolher para chegar no objetivo, sendo que cada caminho pelo qual escolhe passar faz com que o valor atual de sua reserva seja alterado de alguma forma. Ele deve clicar nas ramificações que coletar a maior quantidade de madeira/arroz para chegar até o local exato para obtenção do objetivo tendo o valor mínimo requisitado na fase. Foram elaboradas 8 fases, e só há um caminho correto em cada uma.

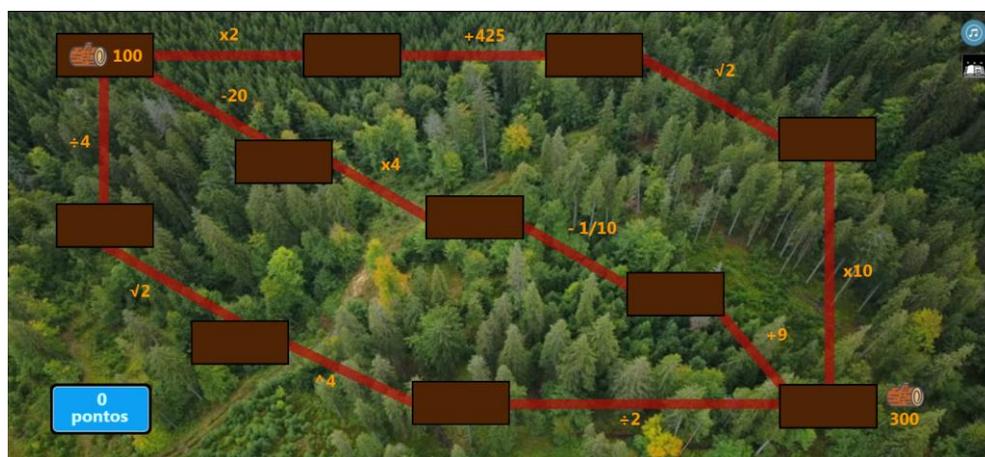
Figura 4 - Possibilidades de escolhas de caminhos propostos no jogo



Fonte: Jogo “A defesa da cidade”

Após escolher o caminho que deseja seguir, o jogador deve realizar a operação matemática proposta e clicar no retângulo seguinte para ver a quantidade de madeira/arroz acumulada. A quantidade mínima de madeira/arroz que você precisa coletar está no canto inferior direito da tela. No caso da Figura 4 a quantidade de madeira é 750. A Fase 1 oferece ao jogador três caminhos e operações matemáticas básicas (Figura 5).

Figura 5 - Primeira fase do jogo “A defesa da cidade”



Fonte: Jogo “A defesa da cidade”

A pontuação do jogador é baseada no número de tentativas utilizadas para concluir a fase, incentivando que tente fazer o pensamento correto em cada uma delas. A interface do jogo demonstra a quantidade de pontos (para que tenha de seu progresso), e possui um botão para pausar a música caso desejar. Ambos os elementos foram criados de forma a serem legíveis, sem obstruir os outros elementos do jogo (FOX, 2005).

Segundo Schell (2008), é importante que um jogo aumente a dificuldade gradualmente para manter o interesse do jogador, mas não ao ponto que o jogo fique tão difícil que o progresso seja impossível. Portanto, as fases aumentam de complexidade conforme vão sendo superadas, contando com mais ramificações e raciocínios mais difíceis, além da introdução de um segundo valor (arroz) que o jogador deve administrar em paralelo ao longo dos caminhos.

Os valores e as operações matemáticas utilizadas foram pensadas para serem relativamente simples, sendo que os jogadores usam cálculos mentais para sua resolução e tomadas de decisão. Além disso, elas visam estimular o pensamento lógico-matemático dos usuários, objetivo final deste jogo.

O jogo ainda não foi aplicado com o público alvo, mas os testes feitos com ele mostraram que há potencial para desenvolver o pensamento lógico-matemático ao lidar com os diferentes tipos de raciocínios, apresentados ao longo do jogo. Até mesmo os caminhos incorretos oferecem uma recompensa para o jogador ao final: a possibilidade de aprendizado. Como afirma Rogers (2012, p.6), “cada finger deve ter uma recompensa no final, mesmo que seja apenas uma lata de lixo”. Isso é importante para manter o jogador engajado, motivado e continuando a explorar. Nenhum esforço deve ser sentido como inútil. O tempo e o uso do jogo, combinado com outras atividades, poderá ser definido conforme as necessidades do professor e seu contexto de trabalho.

#### **4.3. Orientações para o professor**

O jogador tirará um melhor proveito do jogo e se divertirá mais ao assumir uma postura em que tenta apreciar o processo de resolução mental das operações que se apresentam no caminho que escolheu, sem se apressar para achar logo o caminho correto e visando chegar lá o mais rápido possível.

O principal componente lúdico do jogo, ou seja, aquilo que realmente fará o jogador se divertir, é a imersão no raciocínio lógico-matemático, por exemplo, criando estratégias mentais como arredondamentos de valores seguidos de soma, subtração, multiplicação ou divisão de alguma forma conforme a situação requer, deixar um valor parcial em suspenso para ser retomado mentalmente depois, em conjunto ou não com as estratégias citadas anteriormente, entre outras possibilidades. É recomendado que o professor deixe isso claro aos alunos que utilizarão o jogo, pois caso isso não aconteça, o jogo perde grande parte da sua ludicidade e, portanto, seu potencial de engajar e estimular o jogador.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de Matemática, em espaços extraclasse, muitas vezes não ocorre. Algumas vezes é pela falta de tempo dos pais e/ou responsáveis no acompanhamento dos estudos de seus filhos; outras é pela dificuldade imposta pela complexidade do material de estudo, ou outros motivos. Neste sentido, a proposição deste jogo digital decorre do desejo de contribuir para minimizar as dificuldades de aprendizagem na resolução de operações aritméticas mais complexas, com uso de multiplicação, divisão, potenciação e radiciação.

Esperamos contribuir com o trabalho dos professores e estimular os estudantes a manterem-se conectados com os estudos de Matemática para além da sala de aula. Além disso, possibilitar o estudo e a aprendizagem de operações numéricas de uma forma prazerosa e divertida, de modo a construir o pensamento computacional.

## 6 REFERÊNCIAS

BOUCINHA, R. M.; BRACKMANN, C. P.; BARONE, D. A. C.; CASALI, A. Construção do Pensamento Computacional através do desenvolvimento de Games. In.: **RENOTE** - Revista Novas Tecnologias na Educação. CINTED/UFRGS. Porto Alegre/RS. V. 15 nº 1, jul. 2017.

De AGUILEIRA, M.; NOGUERO, A. M. **Video Games and Education** (Education in the face of a “parallel school”). Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/220686511\\_Video\\_games\\_and\\_education\\_Education\\_in\\_the\\_face\\_of\\_a\\_parallel\\_school](https://www.researchgate.net/publication/220686511_Video_games_and_education_Education_in_the_face_of_a_parallel_school)> Acesso em 1 de Agosto, 2019.

ESPOSITO, N. **A Short and Simple Definition of What a Videogame is**. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/221217421\\_A\\_Short\\_and\\_Simple\\_Definition\\_of\\_What\\_a\\_Videogame\\_Is](https://www.researchgate.net/publication/221217421_A_Short_and_Simple_Definition_of_What_a_Videogame_Is)> Acesso em 1 de Agosto, 2019.

FOX, B. **Game Interface Design**. Boston: Thomson Course Technology PTR, 2005.

GABRIEL, Martha Carrer Cruz. **Educ@r a (r)evolução digital na Educação**. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

OLIVEIRA, M. L. S. S.; SOUZA, A. A.; BARBOSA, A. F.; BARREIROS, E. F. S. Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando Scratch: um relato de experiência. **XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação – CSBC**. Brasília/DF. p. 1525-1534, 2014.

PEREIRA JÚNIOR, J. C. R.; RAPKIEWICZ, C. E.; DELGADO, C.X.; MOREIRA, J. A. Ensino de Algoritmos e Programação: Uma Experiência no Nível Médio. **XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. Unisinos – São Leopoldo/RS. p. 2351-2362, 2005.

ROGERS, S. **LEVEL UP: um guia para o design de grandes jogos**. Tradução de Alan Richard de Luz. São Paulo: Blucher, 2012.

SATO, A. K. O.; CARDOSO, M.V. **Além do gênero: uma possibilidade para a classificação de jogos.** SBGames 2008.

SCHELL, J. **The Art of Game Design: A Book of Lenses.** Burlington: Morgan Kaufmann Publishers, 2008.

SCOLARI, A.T.; BERNARDI, G.; ZANKI, A. O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico Através de Objetos de Aprendizagem. In.: **RENOTE** – Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre – RS, Brasil. Dezembro. v. 5, n. 2, p. 1679-1916, 2007.