



EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



Jogos Matemáticos e o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico: Uma Análise das Potencialidades do Jogo Odisseia Matemática

André Sousa Braz de Araújo¹

GD nº 06 - Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância

Resumo: Este trabalho apresenta uma pesquisa de mestrado profissional em desenvolvimento, que tem por objetivo investigar as potencialidades do jogo “Odisseia Matemática” no desenvolvimento do Pensamento Algébrico em estudantes do Ensino Fundamental, identificando as contribuições do jogo como uma ferramenta de introdução ao Pensamento Algébrico, especificamente na compreensão das estruturas e estratégias operacionais em que os valores desconhecidos são representados simbolicamente e no desenvolvimento da habilidade dos estudantes em reconhecer e generalizar padrões algébricos. Para isso, os dados dessa pesquisa qualitativa serão coletados no trabalho de campo por meio da observação, complementada com gravações de áudio e vídeo das sessões de jogo, possíveis registros dos estudantes, desempenho no jogo e, por fim, atividades baseadas nas regras, ideias e conceitos do jogo, e posteriormente analisados. O recurso educativo pretendido será o próprio jogo, que pode fornecer subsídios teórico-metodológicos aos docentes que buscam novas estratégias visando promover o ensino e aprendizagem de álgebra de forma mais dinâmica, lúdica e significativa.

Palavras-chave: Pensamento Algébrico. Jogos Matemáticos. Educação Matemática. Tecnologia.

APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

O problema desta pesquisa surge a partir de um momento de reflexão sobre a minha trajetória profissional e as reclamações de alunos com relação aos conteúdos matemáticos estudados. Grande parte dessas reclamações são sempre voltadas às variáveis e a dificuldade de compreensão da necessidade de um sistema de representação a partir de sinais alfanuméricos. Dessa forma, comecei a pensar em maneiras que nós, professores de matemática, poderíamos abordar, antes de apresentar as tão temíveis variáveis, de forma a diminuir a aversão à linguagem algébrica e consequentemente facilitar a transição da aritmética para a álgebra. Assim, me vi refletindo sobre jogos em geral, que sempre protagonizaram momentos importantes na minha vida, presentes em grande parte das minhas lembranças da infância, ao me relacionar com amigos e família. Além disso, durante a graduação e projetos de extensão da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) pude ver o impacto dos jogos na educação ao mediar e desafiar estudantes com variados jogos, quebra-cabeças e labirintos. Dessa maneira, é necessário fundamentar as minhas ideias quanto aos jogos e também quanto à dificuldade dos alunos com a álgebra.

¹Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG; Mestrado Profissional; Educação e Docência; andresbaraujo@outlook.com; orientador(a): Diogo Alves de Faria Reis.

Pesquisadores da área de Educação Matemática demonstram preocupação com o ensino da álgebra do Brasil. Miguel, Fiorentini e Miorim (1992) concluíram que o ensino da álgebra foi negligenciado e que é necessário repensá-lo, tendo em vista o papel desempenhado na história do pensamento matemático. A álgebra é vista na Educação Básica como um “amontoado de símbolos” e de pouco significado para os estudantes, sendo voltada ao ensino de algoritmos com tratamento mecânico. Assim, os estudantes buscam uma espécie de modelo para seguir durante as resoluções de atividades e exercícios.

Kieran (2006) afirma que o maior desafio da transição da aritmética para a álgebra são as variáveis. Os diversos significados atribuídos na álgebra às letras, seja para representar números desconhecidos, equações generalizadas ou até mesmo funções, contribuem para a consolidação de uma aversão às variáveis. Afinal, grande parte do desempenho em todas as áreas da Matemática, não se restringindo apenas à álgebra, está conectado à capacidade de resolver equações de uma ou mais variáveis. Dessa forma, é necessária uma progressiva introdução à álgebra, nos anos iniciais, com o foco no desenvolvimento do Pensamento Algébrico. Isso serviria como uma maneira de facilitar o contato dos estudantes com a linguagem algébrica (RADFORD, 2014).

A álgebra é uma parte fundamental da Matemática e um tópico essencial para o desenvolvimento do pensamento lógico e analítico dos estudantes. No entanto, considerando os problemas aqui descritos, especialmente no que diz respeito à compreensão das variáveis e da linguagem algébrica, esta pesquisa propõe analisar o uso do jogo “Odisseia Matemática”² como uma estratégia pedagógica para o desenvolvimento do Pensamento Algébrico em estudantes do ensino fundamental. O jogo, a partir dos seus níveis que desafiam o estudante a, dado um valor e sem ter conhecimento de nenhuma operação ou números presentes na expressão, encontrar o cálculo correto que resulta neste número, permite que o estudante trabalhe com o desconhecido e com as diversas possibilidades de expressões aritméticas. Nas seções seguintes serão descritas as funcionalidades do jogo de forma mais detalhada.

Assim, as questões que inicialmente nortearam esta pesquisa são: O jogo “Odisseia Matemática” poderia facilitar o desenvolvimento do Pensamento Algébrico em estudantes do Ensino Fundamental? O jogo “Odisseia Matemática”, aliado às ideias do Pensamento Algébrico,

² O jogo “Odisseia Matemática” será uma grande adaptação do jogo disponível em mathler.com. Além disso, será de forma digital e está em desenvolvimento pelo autor.



conseguiria minimizar a aversão dos estudantes em relação ao conceito das variáveis/letras? De que maneira o jogo “Odisseia Matemática”, como ferramenta de introdução ao Pensamento Algébrico, pode minimizar as dificuldades da transição da aritmética para a álgebra?.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E OBJETIVOS

Grando (1995), durante sua dissertação, ressaltou a dificuldade em definir o jogo. Em busca do significado de jogo na vida humana, a autora estudou diversas definições de autores e perspectivas de análise histórica, pedagógica, filosófica e psicológica. No entanto, essa pesquisa abrange a utilização do jogo no ensino da Matemática, definido por Gardner (1961) como: “os jogos matemáticos ou ‘as Matemáticas recreativas’ são Matemáticas – não importa de que tipo – carregadas de um forte componente lúdico” (p. 11).

Os jogos digitais continuam dentro dessas características, no entanto, segundo Mattar (2013), ainda existe uma resistência quanto aos videogames em educação. O autor questiona a diferença de olhar para os jogos tradicionais, como os de tabuleiro, afirmando que todos os elementos estruturais de um estão presentes no outro e, portanto, deveriam ser vistos da mesma maneira. Além disso, como os videogames estão cada vez mais presentes na vida dos estudantes, por meio dos computadores e dos diversos dispositivos móveis, o autor defende o uso deles como uma ferramenta pedagógica lúdica, desde que seja possível trazer reflexões e criticidade nos processos de aprendizagem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) funcionaram como referência para a educação em todo o país, de forma a orientar os conhecimentos comuns que devem ser abordados nos currículos das escolas a nível municipal, estadual e federal. Para a álgebra os PCN mostram uma preocupação visto que, “nos resultados do SAEB³, por exemplo, os itens referentes à Álgebra raramente atingem o índice de 40% de acerto em muitas regiões do país” (p. 115-116) e defendem que é possível desenvolver uma *pré-álgebra* nos anos iniciais, a partir de jogos ou representações Matemáticas, desde que o conteúdo seja ampliado nos anos finais do ensino fundamental, sendo importante a compreensão de conceitos como variável e função.

³ Sistema Nacional de Avaliação Escolar da Educação Básica – SAEB. Dados das provas de Matemática aplicadas em 1993.



Os jogos também aparecem nos PCN como um subtópico de “Alguns caminhos para ‘fazer Matemática’ na sala de aula” ressaltando a contribuição de enfrentar desafios, desenvolver a intuição e criar estratégias, fugindo assim do foco na repetição de modelos e memorização de técnicas, vistos anteriormente como problemáticas no ensino da álgebra. Além disso, defendem a importância dos jogos como recurso de ensino que auxiliam na formação de atitudes e na socialização, visto que

os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p. 46).

O documento também enfatiza a importância de estudos no âmbito da formação inicial e continuada, tanto para criar, quanto para analisar os *softwares* educacionais, ressaltando que o computador pode ser empregado como um elemento coadjuvante do processo de ensino, bem como uma fonte primordial de aprendizado e instrumento para o aprimoramento de competências.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), publicada em 2017, que serve como base para a elaboração dos currículos escolares em todo país. A BNCC também ressalta a importância das tecnologias digitais principalmente durante as competências gerais da educação básica, afirmando ser importante

compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2017, p. 9).

Tanto os PCN quanto a BNCC abordam o pensamento algébrico de forma sucinta, mas destacam a importância de explorá-lo em situações-problema que conduzam o estudante a utilizar os conhecimentos de operações aritméticas e suas propriedades para construir generalizações e estratégias de cálculo algébrico. Asseguram também que para garantir o desenvolvimento do pensamento algébrico, o estudante deve se envolver em atividades que busquem identificar padrões e regularidades, transitando entre diferentes representações simbólicas que relacionem as diversas concepções da álgebra.



O *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (Conselho Nacional de Professores de Matemática) publicou um documento curricular que sugere “aprender álgebra como um conjunto de conceitos e competências ligadas à representação de relações quantitativas e como uma forma de pensamento para formalizar padrões, funções e generalizações” (NCTM, 2000, p. 223) e aborda uma ideia similar a Kaput (1998, 2008), onde defendem a introdução da álgebra a partir dos primeiros anos escolares. Essas recomendações acreditam que a álgebra não é apenas uma manipulação de variáveis e outros símbolos e que é necessário o trabalho com propostas que facilitem a transição da aritmética para álgebra, para futuramente uma formalização das estruturas Matemáticas algébricas.

Para Kaput (2008) o pensamento algébrico é caracterizado por dois aspectos essenciais: as generalizações gradualmente mais formais; manipulações com representações simbólicas. Dessa forma, por meio de investigações e contato com casos particulares, os estudantes podem estabelecer generalizações e utilizar argumentos e representá-los de forma apropriada aos conhecimentos adquiridos até o momento (BLANTON; KAPUT, 2005). Os autores, durante a investigação da pesquisa, caracterizam os tipos de pensamento algébrico observados por eles em sala de aula, separando-os em várias categorias. Essas categorias foram divididas em conjuntos, sendo classificados como “Aritmética Generalizada”, “Pensamento Funcional” e “Outros processos de Generalização e Argumentação” (BLANTON; KAPUT, 2005, p. 419, tradução nossa). Na primeira, a aritmética era o domínio dos estudantes e era usada para expressar e formalizar as generalizações. Na segunda, os estudantes estavam envolvidos em generalizar padrões numéricos e geométricos para descrever relações funcionais. Na terceira, os estudantes realizaram ações de generalização abstraídas de um conteúdo matemático particular ou processos que os autores julgam como essenciais para o desenvolvimento do Pensamento Algébrico.

Blanton e Kaput (2005) consideram os conjuntos e suas categorias não apenas como uma maneira de categorizar práticas de ensino, mas também como uma declaração da diversidade de alternativas de introdução ao Pensamento Algébrico que o professor pode integrar nas suas práticas pedagógicas. Dessa forma, os autores consideram que o Pensamento Algébrico não acontece apenas em níveis sofisticados de generalizações, mas também em instâncias onde a aritmética é utilizada nas argumentações dos alunos.



Grando (2000) questiona a forma que a Matemática tem sido abordada, notando uma carência de significação quanto aos conteúdos, visto que o currículo valoriza uma grande quantidade de conteúdos trabalhados em um pequeno intervalo de tempo, em vez de outras metodologias que incentivem os estudantes a argumentar e criar estratégias, ou seja, abordar com qualidade esses conteúdos. Dessa maneira, a autora considera necessário um processo de ensino-aprendizagem que seja realmente significativo e enfatize o estudante como um ser ativo no processo de construção de seu conhecimento, sugerindo os jogos, no ambiente educacional, como essa forma lúdica de aprendizagem.

É importante compreender que apesar do aspecto dinâmico e divertido dos jogos, não são todos os momentos, conteúdos e aulas que eles possam ser abordados. Além disso, Grando (2000) ressalta a necessidade de uma contextualização e mediação do professor, afinal, apesar do jogo, por sua natureza lúdica, proporcionar um interesse inicial com a atividade, a diversão não é o único objetivo dos jogos em um ambiente educacional. Dessa forma, é necessário também um aspecto motivador, tanto dentro do jogo, quanto por parte do professor, proporcionando momentos desafiadores com argumentação e reflexão para os estudantes.

Para Grando (2000) os jogos são uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem, que auxiliam no desenvolvimento de diversas habilidades, pois os estudantes têm a oportunidade de investigar, refletir e analisar as regras em busca da melhor jogada ou de solucionar problemas, podendo assim estabelecer relações entre os elementos do jogo e a Matemática. Ademais, a autora coloca a consideração dos erros como uma característica importante dos jogos, afinal, em situações escolares tradicionais, o acerto que é valorizado. Dessa maneira, os jogos proporcionam uma revisão natural dos erros durante as jogadas, podendo, por meio da análise da estratégia, compreender, refletir e discutir os motivos dos erros e dos acertos. Portanto, o jogo permite o desenvolvimento de iniciativa e autoconfiança, visto que reduz a consequência dos erros e dos fracassos do jogador. Além disso,

A análise do erro do aluno e a construção das estratégias de resolução dos problemas de jogo fornecem ao professor subsídios para a sistematização dos conceitos trabalhados durante a situação de jogo (GRANDO, 2000, p. 43).

Portanto, são evidentes os benefícios e a importância da utilização dos jogos como recurso de ensino da matemática. Infere-se assim, que a introdução do Pensamento Algébrico, por meio



dos jogos, pode contribuir, de forma positiva, ao estimular os estudantes a atribuir significado às ideias matemáticas envolvendo estruturas e conceitos algébricos de forma lúdica e interativa.

Dessa forma, o objetivo principal desta pesquisa é *investigar as potencialidades do jogo “Odisseia Matemática” no desenvolvimento do Pensamento Algébrico em estudantes do Ensino Fundamental*. Como objetivos específicos, definimos 1) Identificar as contribuições do jogo “Odisseia Matemática” como uma ferramenta para introduzir o Pensamento Algébrico, especificamente na compreensão das estruturas e estratégias operacionais em que os valores desconhecidos são representados simbolicamente; 2) Investigar os impactos do jogo “Odisseia Matemática” no desenvolvimento da habilidade dos estudantes em reconhecer e generalizar padrões algébricos; 3) Desenvolver o jogo “Odisseia Matemática” para auxiliar no desenvolvimento do Pensamento Algébrico em estudantes do Ensino Fundamental, baseadas na pesquisa em andamento, delineando algumas possíveis intervenções pedagógicas, que possam ser utilizadas como suporte pelo professor.

METODOLOGIA

A pesquisa tem um enfoque qualitativo que, segundo Bogdan, Biklen (1994) fundamenta-se em algumas características, dentre elas, o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, neste caso, a sala de aula. Dessa forma, tendo em vista o objetivo de investigar as potencialidades do jogo Odisseia Matemática no desenvolvimento do Pensamento Algébrico em estudantes do Ensino Fundamental, será necessário analisar as possíveis contribuições em relação à construção de habilidades e conceitos algébricos de reconhecimento de padrões e consequente generalização e ao trabalho com as operações e respectivas propriedades, em sala de aula – *in loco*.

Portanto, o contato com a turma *in loco* é importante, não só durante os trabalhos pedagógicos com jogos, mas também previamente, para propiciar uma familiarização da turma com a presença externa, compreender o intuito da pesquisa e do direito de imagem. Além disso, a ambientação do pesquisador com os estudantes permite analisar as características, particularidades e o contexto escolar.

Levando em consideração o foco no conceito inicial de variável e da introdução ao pensamento algébrico, os sujeitos da pesquisa serão estudantes de 12 e 13 anos de idade do 7º ano



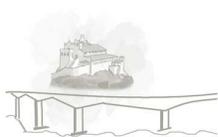
do Ensino Fundamental. Duas turmas serão selecionadas com base em critérios como desempenho acadêmico e diversidade socioeconômica, ou outros aspectos julgados relevantes, permitindo uma comparação dos resultados obtidos e uma análise mais aprofundada dos benefícios do jogo como ferramenta de ensino.

Grando (2000) apresenta a importância do papel do professor durante as intervenções pedagógicas que podem garantir o processo de conceitualização do jogo, em que os estudantes possam refletir e analisar o jogo, visando que os estudantes não joguem apenas por jogar, mas explorem as possibilidades de jogadas.. Portanto, durante a aplicação dos jogos, em sala de aula, será necessário assumir uma postura de professor mediador da aprendizagem (SOUZA, NETTO e OLIVEIRA, 2012), orientando e enfatizando o estudante como um ser ativo no processo de construção de seu conhecimento.

A escolha desse jogo se baseia na sua capacidade de abordar problemas de introdução à linguagem algébrica e ao Pensamento Algébrico de forma divertida e interativa, utilizando indiretamente o conceito de variável. A interatividade do jogo auxilia a diferenciar de exercícios de fixação, desafiando os estudantes a criar explicações, descobrir padrões e generalizações, pensar criticamente sobre argumentos e estratégias.

Para Bogdan, Biklen (1994), em uma pesquisa qualitativa, a análise de dados tende a seguir um processo indutivo, sem buscar evidências que comprovem hipóteses definidas antes dos estudos. Em relação aos dados coletados, serão utilizados principalmente descrições detalhadas das interações em sala de aula, como sugerido por Bogdan e Biklen (1994). A coleta de dados será realizada por meio da observação direta (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), complementada com gravações de áudio e vídeo das sessões de jogo. Além disso, os estudantes serão incentivados a registrar suas ideias e táticas durante o jogo, criando assim uma ponte entre a linguagem Matemática e a experiência de jogo. Desta forma, uma fotografia ou depoimento desses registros é importante para a coleta e posteriormente, para a análise dos dados.

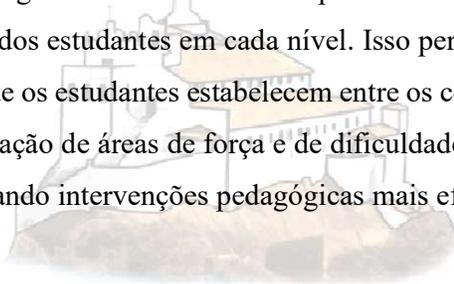
Os dados coletados serão analisados através de um processo indutivo, sem a intenção de comprovar hipóteses predefinidas (Bogdan, Biklen, 1994). A interpretação dos dados coletados permitirá uma análise inferencial, identificando estratégias e argumentos utilizados durante as sessões de jogo, bem como as contribuições do jogo para o desenvolvimento do pensamento algébrico.



Considerações éticas serão levadas em conta durante todo o processo de pesquisa, incluindo a obtenção de consentimento dos pais ou responsáveis e a garantia da confidencialidade e privacidade dos participantes⁴.

Finalmente, será realizada uma atividade de avaliação após as aulas envolvendo o jogo Odisseia Matemática, com o objetivo de avaliar a compreensão dos estudantes sobre os conceitos trabalhados no jogo e sua capacidade de aplicá-los. Esta atividade, baseada nas regras, ideias e conceitos do jogo, permitirá aos estudantes demonstrar sua compreensão dos conceitos trabalhados. Serão propostos problemas que incluem aspectos do jogo e exigem a compreensão de generalizações e variáveis, conceitos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Assim, essa atividade será outro instrumento de coleta de dados, visando identificar possíveis contribuições do jogo como recurso de ensino no processo de construção e reforço de conceitos de aritmética e álgebra.

Adicionalmente, o jogo Odisseia Matemática possui uma funcionalidade que monitora o progresso e o desempenho dos estudantes em cada nível. Isso permitirá uma análise detalhada da evolução e das conexões que os estudantes estabelecem entre os conceitos de álgebra e aritmética, além de permitir a identificação de áreas de força e de dificuldade na compreensão dos conceitos pelos estudantes, possibilitando intervenções pedagógicas mais eficazes e personalizadas.



O JOGO ODISSEIA MATEMÁTICA

O recurso educacional da pesquisa será o jogo Odisseia Matemática, este perpassa em um mapa, ainda em desenvolvimento, com 5 localizações, em que cada uma dessas remete-se à matemática, por exemplo, a “Floresta das Raízes Quadradas”. Cada uma dessas localizações representa um nível com várias fases. Durante essas fases, os estudantes devem tentar descobrir qual é o cálculo correto que resulta no número fornecido. A dificuldade do jogo varia dependendo do nível, conforme o jogador for passando de nível, o jogo vai ficando mais difícil. As mudanças

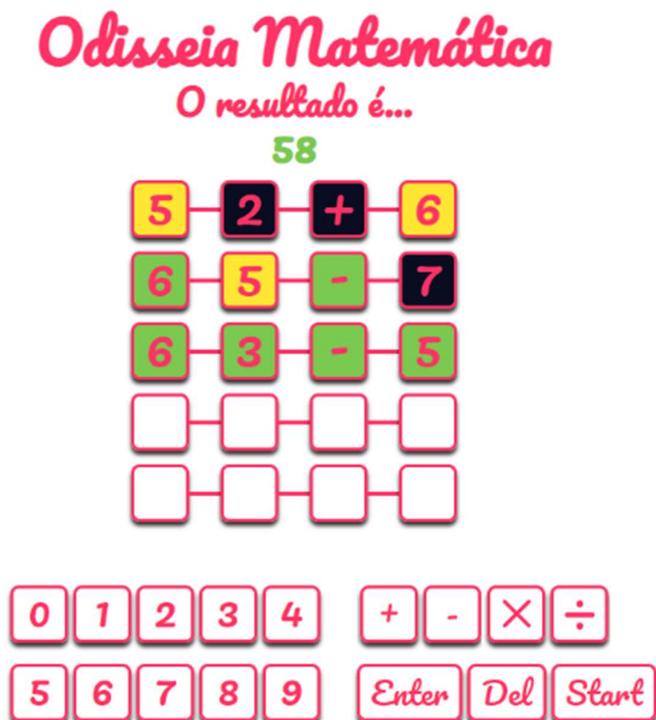
⁴ Este trabalho é parte integrante de uma pesquisa maior, intitulada “Processos de Ensino e Aprendizagem da Matemática na Educação Básica: Formação de Professores e Práticas Pedagógicas”. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (CEP-UFMG), conforme atestado pelo Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE: 68388123.0.0000.5149.



de dificuldade são relacionadas à quantidade de quadrados para serem preenchidos e quantidade de tentativas possíveis para chegar na resposta.

A seguir apresento uma imagem, ainda em desenvolvimento, representando apenas um esboço do jogo, em que diversos aspectos de customização ainda estão em falta, apresentando apenas as partes de funcionamento da estrutura matemática e das regras do jogo.

Figura 1: Esboço do jogo



Fonte: Elaborada pelo autor

Por exemplo, digamos que em uma fase de um nível é necessário chegar em uma expressão em que o resultado é 58 utilizando apenas 4 quadrinhos, onde cada quadrado pode ser preenchido com um algarismo ou um operador. Observando a imagem, digamos que o aluno preencha os quadrinhos com $52 + 6$, o jogo irá colorir o quadrado com as seguintes considerações: 1) Verde: o número está correto e no lugar correto; 2) Amarelo: o número está correto, mas no lugar errado; 3) Preto: o número não aparece nessa expressão.

No caso presente na imagem, vemos que o 5 ficou amarelo e o 6 também, portanto estão presentes na expressão matemática, mas não no quadrado escolhido inicialmente. Já o 2 e o “+”

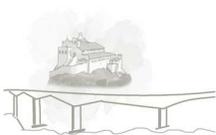


ficaram coloridos de preto, portanto, não pertencem à expressão. Dessa forma o jogador fez outra tentativa com essas considerações, descobrindo a posição correta do número 6 e também a do operador “-”. No entanto, ainda não descobriu a expressão correta, visto que o número 7 não pertence à expressão e o 5 ainda está em uma posição incorreta. Assim, restou apenas a expressão desejada “63 - 5”.

Dessa forma, o jogo será construído com um tutorial explicando essas regras. Um nível inicial, que apenas um dos quadrados já está preenchido. Por exemplo: descobrir uma expressão cujo resultado é 9, e temos $6 \square \square$. O segundo nível, com 3 quadrados, sendo necessário preencher todos, com 4 tentativas. O terceiro nível, com 4 quadrados e 5 tentativas, assim como na imagem acima. O quarto nível, com 5 quadrados, utilizando um ou dois operadores, com 5 tentativas. O quinto e último nível, com 6 quadrados, utilizando um ou dois operadores, com 6 tentativas.

Os estudantes poderão criar um personagem dentre as opções disponibilizadas, em que irá percorrer com ele durante o tutorial e também durante os níveis, caminhando em direção às diferentes localizações. Durante a busca pelas expressões, o personagem ficará na tela com os estudantes, assim como uma representação da localização do nível. Além desses níveis em progresso, os estudantes têm a opção de níveis desafios, fora do mapa.

Desta maneira, o produto educacional poderá contribuir para os professores, tendo em vista que será possível que o professor crie seu próprio desafio, além de poder analisar o progresso dos estudantes, a ele vinculados, durante o jogo, e portanto, pensar em estratégias de ensino. Além disso, os resultados obtidos com esta pesquisa podem fornecer subsídios teórico-metodológicos importantes para professores e pesquisadores que buscam novas estratégias para melhorar o ensino de álgebra e promover um ambiente de aprendizagem mais agradável, eficaz e aproximar, cada vez mais, os estudantes da matemática.



REFERÊNCIAS

- BLANTON, M.; KAPUT, J. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, 36(5), 412-446.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª Séries) Matemática**. Vol. 3. Brasília, DF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. 2017.
- GARDNER, M. **Divertimentos Matemáticos**. Tradução Bruno Mazza. São Paulo: Ibrasa, 1961.
- GRANDO, R. C. **O Jogo e suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática**. 1995. 175f. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1995.
- GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224f. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 2000.
- KAPUT, J. **Teaching and Learning a New Algebra with Understanding**. Dartmouth, Massachusetts: National Center, 1998.
- KAPUT, J. What is algebra? What is algebraic reasoning? In J. KAPUT, D. CARRAHER, & M. BLANTON (Eds.), **Algebra in the Early Grades**. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 2008, p. 5-17.
- KIERAN, C. Research on the learning and teaching of algebra: A broadening of sources of meaning. In A. Gutiérrez & P. Boero (Eds.), **Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future** (p. 11-49). Sense Publishers. 2006
- LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MATTAR, J. **Games em Educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013
- NCTM. National Council of Teachers of Mathematics (2000). **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston: NCTM. [Tradução portuguesa: Princípios e Normas para a Matemática Escolar. Lisboa, APM, 2007
- RADFORD, L. The progressive development of early embodied algebraic thinking. **Mathematics Education Research Journal**, v. 26, p. 257-277, 2014.
- SOUZA, G. B.; NETTO, M. N. C. G.; OLIVEIRA, M. P. de. Professor Mediador da Aprendizagem por Meio da Comunicação Dialógica. **Revista UniAraguaia**, Goiânia-GO, v.2, n.2, 2012. p.1-12.

