



2º FÓRUM INTEGRADO DE ENSINO V MOSTRA GAÚCHA DE PRODUTOS EDUCACIONAIS

27 e 28 de maio de 2021



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Universidade Franciscana



Mestrado em Ensino de
Humanidades e Linguagens



JOGO EDUCACIONAL DIGITAL DE MATEMÁTICA BÁSICA PARA ANDROID

Ana Marli Bulegon – anabulegon@ufn.edu.br
Universidade Franciscana (UFN), PPGEICMAT,
Santa Maria - RS

Gabriel Rodrigues Felipetto – g.felipetto@ufn.edu.br
Universidade Franciscana (UFN), Curso de Jogos Digitais
Santa Maria - RS

Toni Pereira Dorneles – toni.dorneles@ufn.edu.br
Universidade Franciscana (UFN), Curso de Jogos Digitais
Santa Maria - RS

Denise Ritter - denise.ritter@ufn.edu.br
Universidade Franciscana (UFN), PPGEICMAT,
Santa Maria - RS

Resumo:

As pesquisas do IBGE (PNAD Contínua, 2017) apontam que 75% da população tem acesso à internet e 98% desses acessam-na por meio de aparelho celular. Com a pandemia de COVID-19 em 2020, houve crescimento na oferta de soluções de informática para a interação on-line e produção de materiais digitais. Dentre esses recursos estão os *smartphones*, eles se configuram como uma tecnologia muito usada na vida diária e uma possibilidade para o uso desses aparelhos na educação. Nesse sentido, a busca por opções de recursos didáticos que aliem conceitos de Matemática com tecnologias digitais nos levou a elaborar um jogo educacional digital, com o motor de jogos Unity, a fim de que possam ser manuseados em aparelhos móveis com tecnologia *Android*. Entende-se que os jogos digitais são recursos didáticos com potencial para a aprendizagem de Matemática capazes de divertir e motivar os estudantes por meio de sua interatividade. Assim, este trabalho apresenta um jogo que tem por objetivo estimular os estudantes à aprendizagem dos conceitos de operações numéricas, números primos, múltiplos e divisores. Além disso, fomentar o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, para além do ambiente escolar, e permitir a aprendizagem ubíqua.

Palavras-chave: classificação de números, operações matemáticas, raciocínio lógico-matemático, *smartphone*, tecnologias móveis.

1 INTRODUÇÃO

A partir da pandemia de COVID-19, os professores precisaram repensar suas técnicas de ensino e encontrar recursos didáticos que pudessem ao mesmo tempo, gerar aprendizagem e serem motivadores, a fim de que os estudantes se mantivessem ativos nos ambientes virtuais e desenvolvessem a aprendizagem dos conteúdos estudados.

Destaca-se, que a partir de 2020 houve crescimento na oferta de soluções para a interação on-line e produção de materiais digitais. Dentre esses recursos estão os *smartphones*, que são aparelhos utilizados por ampla parcela da população brasileira de todas as idades. A pesquisa do IBGE-PNAD Contínua, realizada em 2017, aponta que 75% da população tem acesso à internet e 98% desses têm acesso a ela por meio de aparelho de celular (IBGE, 2017).

Dada a diversidade de aplicativos e soluções digitais que os *smartphones* oferecem, eles tornaram-se computadores móveis, e são utilizadas para diversos fins: ferramenta de trabalho, meio de interação social, recurso didático, dentre outros (ROBERTSON; MUIRHEAD; CORRIGAN, 2020; PRETTO; BULEGON; ROSA, 2019).

Diante desse contexto, os *smartphones* se configuram como uma tecnologia muito usada na vida diária e uma possibilidade para o uso destes aparelhos na educação. No contexto educacional, os *smartphones* podem ser usados como recurso didático, pois permitem a aprendizagem em qualquer tempo e espaço. Pode-se citar como um de seus usos, os jogos digitais, que tem se mostrado atraentes e motivadores para o desenvolvimento de aprendizagens em atividades presenciais (PETRY, 2016; SILVA-PIRES; TRAJANO; ARAUJO-JORGE, 2020), mas também podem ser usados em ambientes extraclasse com equivalente eficácia (BULEGON, 2011; DORNELES *et al.*, 2020).

Nesse sentido, a seguir apresentamos um jogo educacional digital, elaborado com o motor de jogos Unity, que pode ser manuseado em aparelhos móveis com tecnologia *Android*. O objetivo deste jogo, é o de estimular os estudantes à aprendizagem dos conceitos de operações numéricas e fomentar o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático e computacional, para além do ambiente escolar.

1.1 Ensino de Matemática

Os desafios das aulas de Matemática da Educação Básica, perpassam pelo universo de gerações, que não aceitam mais um ensino em que o professor transmita o conteúdo e o estudante apenas o armazene. Nessa disciplina, o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático é um dos pilares da aprendizagem de conceitos de Matemática mais avançados e que envolvem o pensamento computacional. Entretanto, seu desenvolvimento nem sempre é rápido, pode levar dias, meses, ou a vida toda.

Esses desafios, demandam que os profissionais da educação, busquem continuamente o conhecimento sobre a integração entre teoria e prática e a criação de novas possibilidades de ensino para o sucesso da aprendizagem. Isso requer do professor, a criação de atividades que estimulem o estudante a pensar, seja a partir do uso de materiais didáticos, que possibilitam a construção de habilidades e competências, como a participação significativa em grupos a partir de desafios propostos pelo educador. De acordo com Moran (2006), os professores necessitam oportunizar aos estudantes processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, generalização e reelaboração de novas práticas. Essa nova geração de nativos digitais pode “[...]”

aprender a usar computadores habilmente e essa aprendizagem pode mudar a maneira como elas conhecem outras coisas” (PAPERT, 1988, p. 21).

1.2. Jogos digitais

Os jogos sempre foram atividades atrativas para o ser humano. Com a chegada da tecnologia, os jogos ficaram ainda mais atraentes, sua popularidade aumentou e passou a ser usado não só para entretenimento, mas também na educação. Dada sua estrutura, que envolve objetivos e metas a serem alcançados, seu uso oportuniza o desenvolvimento do conhecimento e habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização. Isso favorece também a metacognição, pois proporciona a reflexão e avaliação dos próprios estudantes, jogadores, suas fragilidades e seus pontos fortes, possibilitando seu crescimento.

De acordo com De Aguireira (2003), os jogos oferecem vantagens sob o modelo tradicional de ensino em diversos aspectos, pois, apresentam uma pequena quantidade de informação, que podem ser acessadas em tempos e lugares diversos aos da aula presencial.

Mattar (2010, p.8), acredita que os jogos digitais podem ser usados como ferramenta educacional, pois “respeitam os diferentes estilos de aprendizagem e com isso permitem uma maior aproximação entre conteúdo e alunos, principalmente por poder atender às principais características de aprendizagem dos nativos digitais, além de fazer parte do seu dia a dia e do seu mundo”. Klopfer, Osterweil e Salen (2009), reforçam que há uma necessidade de avançar no campo de jogos educacionais, pois atualmente são poucos os modelos para guiar o desenvolvimento desses jogos e os existentes não contemplam de modo eficaz.

2 O PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional descrito nesse item, refere-se a um jogo educacional digital para tecnologias móveis com sistema Android¹ que faz uso de operações matemáticas.

2.1 Tipo de produto: Material interativo, do tipo Jogo Educacional Digital

2.2 Objetivo: Estimular o raciocínio lógico-matemático e trabalhar os conceitos de números primos, múltiplos e divisíveis.

2.3 Público-alvo: estudantes a partir de 12 anos de idade.

2.4 Nível de escolaridade: Anos finais do Ensino Fundamental. Apesar do jogo conter operações básicas de Matemática, para concluir o jogo, o jogador precisa de conhecimentos

¹ Sistema operacional para *smartphones*

como: radiciação, potenciação, números primos, critérios de divisibilidade, expressões numéricas, dentre outros, desenvolvidos nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

2.5 Descrição do produto: O jogo “Desafios Numéricos”², tem como intuito, estimular o raciocínio lógico-matemático e trabalhar os conceitos de números primos, múltiplos e divisíveis. Há dois níveis de dificuldade, cada um com diferentes operações: o nível 1 é composto por operações de adição, subtração, multiplicação e divisão; o nível 2 apresenta operações de radiciação, potenciação, porcentagem e equação do primeiro grau. O objetivo do jogador, é resolver mentalmente as operações e escolher a opção correta quanto ao tipo de número encontrado como resposta, acumulando pontos nesse processo. A sensação de recompensa na pontuação favorece o aprendizado de maneira motivadora e divertida.

O jogo apresentado neste trabalho, foi produzido com o motor gráfico Unity. A escolha desse motor, se deu pelo fato de os desenvolvedores estarem mais familiarizados com esse *software*. Optamos por produzir o jogo com o Unity, por esse motor oferecer algumas vantagens, dentre elas poupar tempo de produção, pois, se torna fácil modificar ou adicionar novos conteúdos como dificuldades, fórmulas e respostas, componentes estéticos, sendo até possível, utilizar partes do jogo para desenvolver novos jogos.

Atualmente, o jogo possui dois níveis de dificuldade com mais de 150 operações. Após escolher o nível de jogo, as operações a serem resolvidas aparecem na parte superior da interface. Já na parte inferior, há quatro caixas, que representam as possibilidades de marcação das respostas. São elas: múltiplo de 2 ou de 5, divisível por 3 ou número primo.

O jogo foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, composta por uma professora e uma doutoranda, do Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMAT-UFN) e por dois estudantes do curso de Graduação de Jogos Digitais (UFN).

O jogo “Desafios Numéricos” está disponível no portfólio de produtos digitais do curso de Graduação em Jogos Digitais, da Universidade Franciscana (UFN).

2.5.1 Como jogar

Ao abrir o jogo, o jogador encontrará o menu no qual poderá navegar entre algumas opções, tais como: jogar, como jogar e créditos (Figura 1). Após clicar em “jogar” ele será levado a tela de seleção de nível³, em que estão disponíveis os níveis 1 e 2 (Figura 2).

² Jogo “Desafios Numéricos” - disponível em

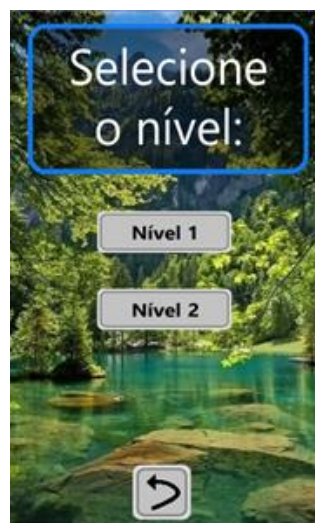
https://www.ufn.edu.br/jogos_digitais/Desafios%20Numericos/Desafios%20Num%C3%A9ricos.apk

³ Um nível é uma fase definida que requer do jogador uma determinada ação para que ele acesse o patamar seguinte (BOLLER, KAPP, 2018, p. 105).

Figura 1 - Menu do jogo



Figura 2 – Seleção de níveis



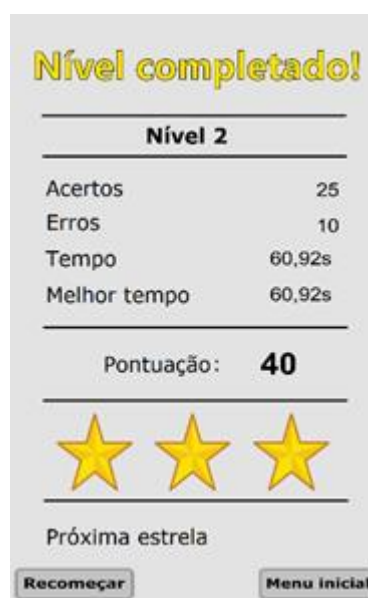
Fonte: Jogo “Desafios Numéricos”.

Ao selecionar o nível, o jogador terá à sua disposição as operações para resolver, correspondente ao nível escolhido. Para finalizar o nível, o jogador precisará responder corretamente as operações que irão aparecer no meio da tela do *smartphone*. As opções de respostas aparecerão em caixas com os seguintes resultados: múltiplo de dois, divisível por 3, múltiplo de 5 e número primo. Também nessa tela, o jogador terá informações para auxiliá-lo, como qual nível está e sua atual pontuação. O número 1 do canto superior da Figura 3 é o indicador do nível do jogo.

Figura 3 – Fase nível 1



Figura 4 – Tela final da fase 2



Fonte: Jogo “Desafios Numéricos”.

A jogabilidade acontece da seguinte maneira: o jogador deve resolver mentalmente a operação que está sendo mostrada na parte superior da interface. Com o resultado em mente, o jogador precisa verificar em qual das caixas de alternativas (múltiplo de 2, múltiplo de 5, divisível por 3 ou número primo) o resultado se encaixa de maneira correta, e clicar nessa caixa. Por exemplo: a operação $38 \cdot 2 + 35$ tem como resultado o número 111; por esse resultado ser múltiplo de 3, o jogador precisa selecionar a opção “Múltiplo de 3”. Fazendo isso, a pontuação correspondente é calculada e outra operação é exibida na parte superior da interface. Caso o jogador acerte, ganhará 2 pontos; caso erre, perderá 1 ponto. No entanto, nunca poderá ficar com uma pontuação menor que 0.

Existem algumas pontuações preestabelecidas, quando o jogador as alcança, uma tela do jogo mostrará um aviso perguntando se ele quer continuar jogando e tentar mais pontos ou parar por ali; essas pontuações são: 20, 30 e 40 pontos. Cada uma dessas dezenas de pontuações dará ao jogador uma “estrela”. Ao aceitar parar de jogar e ir para a tela final, serão exibidas uma série de informações que representam o desempenho do jogador durante o jogo, tais como: acertos, erros, tempo, melhor tempo, pontuação total, número de estrelas. Caso não tenha conseguido alcançar a última estrela, também aparecerá a pontuação necessária para alcançá-la (Figura 4).

2.6 Dinâmica de aplicação:

O jogo “Desafios numéricos”, é interativo e pode ser jogado em sala de aula presencial ou remota, de forma individual ou em equipe. Com isso, os estudantes podem jogá-lo no momento que desejarem; com ou sem a orientação do professor.

O nível 1 do jogo “Desafios numéricos”, pode ser utilizado com turmas do 6º ano, após o professor trabalhar o conteúdo de múltiplos, divisores e números primos, para verificar se os estudantes conseguiram aprender esses conceitos. Também no 6º ano, o professor pode utilizar o nível 1 desse jogo, para verificar os conhecimentos prévios dos estudantes, antes de ensinar fatoração.

O nível 2 do jogo, pode ser utilizado com turmas do 7º ano, para reforçar a aprendizagem de alguns conceitos estudados no 6º ano, como por exemplo, potenciação e radiciação. Também, pode ser utilizado como avaliação da aprendizagem do conceito de equação do primeiro grau.

O principal componente lúdico do jogo, é a imersão na resolução das operações propostas. Os estudantes tirarão melhor proveito do jogo e se divertirão mais, na medida que tentarem resolver as operações de forma mental, ou seja, sem usar calculadora ou contar com a ajuda do professor ou colegas. É recomendado, que o professor deixe isso claro aos estudantes que jogarão 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. Caso seja necessário, o jogador pode utilizar lápis e papel para resolver as operações que não conseguir resolver mentalmente.

Para estimular ainda mais os estudantes, pode-se é criar uma planilha de pontuação versus tempo de jogo dos estudantes, e recompensá-los de alguma forma.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo “Desafios numéricos”, é indicado para ser usado por estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, pelos desafios matemáticos propostos; em atividades presenciais ou remotas. Ele apresenta pontuação e recompensas (estrelas), elementos esses que motivam os estudantes a se desafiarem e se superarem para manter um bom desempenho.

As operações matemáticas do jogo, dão conta de estimular/desenvolver o pensamento lógico-matemático por conter operações básicas de adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação de números naturais e de equações, além de desenvolver/aplicar o conhecimento de múltiplos, divisores e números primos. Dada a importância dos conceitos presentes nas operações propostas nesse jogo, como base de conhecimento para conceitos de Matemática mais complexos, ele também pode ser utilizado em outros níveis de ensino como o Ensino Médio e Superior, como forma de revisão dos conhecimentos prévios dos estudantes.

4 REFERÊNCIAS

BOLLER, S. KAPP, K. **Jogar para Aprender: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes.** São Paulo: DVS Editora, 2018.

BULEGON, A. M. **Contribuições dos Objetos de Aprendizagem, no ensino de Física, para o desenvolvimento do Pensamento Crítico e da Aprendizagem Significativa.** 2011. 156 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

De AGUILEIRA, Miguel. NOGUERO, Alfonso Mediz. **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> Acesso em 02 mar. 2021.

DORNELES, T. P.; FELIPETTO, G. R.; RITTER, D.; BULEGON, A. M. “Desafios Numéricos” - Jogo Educacional Digital para identificar Números Primos, Múltiplos e Divisíveis. In: SEPE, XXIV, 2020, Santa Maria, p. 1-8. **Anais...** Santa Maria: 2020. Disponível em: <https://www.ufn.edu.br/eventos/maiseventos/Anaiss.aspx?id=4AnWLXmkbCE=>. Acesso em: 19 mar. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Uso de Internet, Televisão e Celular no Brasil**. 2017. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787> Acesso em: 08 mar.2021.

KLOPFER, E.; OSTERWELL, S. e SALEN, K. **Moving learning games forward: obstacle, opportunities e openness**. Education Arcade. MIT, 2009. Disponível em: <http://education.mit.edu/papers/MovingLearningGamesForward_EdArcade.pdf#page=5&zoom=auto,0,395> Acesso em 15 mar.2021.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MORÁN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens/ organizado por Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. Vol. II. Acesso em: 10 mar. 2021. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf

PAPERT, S. **LOGO: Computadores e Educação**. 3ª ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1988.

PETRY, L. C. O conceito ontológico de jogo. In: ALVES, L.; COUTINHO, I. de J. **Jogos digitais e aprendizagem: fundamentos para uma prática baseada em evidências**. Campinas, SP: Papyrus, 2016.

PRETTO, V. BULEGON, A. M.; ROSA, C. D. Tecnologias Móveis e o ensino da Tabuada: mapeamento de trabalhos publicados. In.: OLIVEIRA, T. D (org.) **Desenvolvimento, tecnologias e educação: diálogos multidisciplinares**. Curitiba: CRV, 2019. p.405-418.

ROBERTSON, L; MUIRHEAD, B.; CORRIGAN, L. “Don’t answer that!”- Cell phone restrictions in Ontario schools. In.: XI ICSIT - 11th International Conference on Society and Information Technologies, 2020, Flórida. **Anais...** Flórida: 2020. Disponível em: <https://www.iiis.org/CDs2020/CD2020Spring/papers/HB346XV.pdf>. Acesso em 15 mar. 2021.

SILVA-PIRES, F. do E. S.; TRAJANO, V. da S.; ARAUJO-JORGE, T. C. de. A Teoria da Aprendizagem Significativa e o jogo. **Revista Educação em Questão**. Natal, v. 58, n. 57, p. 1-21, e-21088, jul./set. 2020.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPERGS, UFN e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, pelo apoio na realização do projeto desse jogo.