



INSTITUTO ENSINAR BRASIL
REDE DE ENSINO DOCTUM

UniDOCTUM

CENTRO UNIVERSITÁRIO DOCTUM DE CATAGUASES

Artigo apresentado ao curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário Doctum de Cataguases – Unidoctum à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Linha de Pesquisa II: Informática na Educação

ESTUDO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E RACIOCÍNIO LÓGICO PARA ESTUDANTES DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

GAMIFICATION STUDY IN TEACHING COMPUTATIONAL THINKING AND LOGICAL REASONING TO COMPUTER PROGRAMMING STUDENTS

João Pedro Brito da Silva¹
Lucas Ribeiro de Meira Schelb²
Wilbert Viana Barbosa³

RESUMO: Este artigo busca demonstrar os benefícios da utilização de técnicas de gamificação no ensino e desenvolvimento de habilidades voltadas para o pensamento computacional e raciocínio lógico. A metodologia utilizada para conceituar o tema se deu mediante estudo de casos, com abordagem qualitativa em caráter descritivo. A partir do estudo, foi observada a existência de dificuldades no desenvolvimento de tais habilidades por parte de estudantes de Programação de Computadores. Os dados levantados permitiram identificar, na visão dos autores, contribuições da aplicação da gamificação para o desenvolvimento do pensamento computacional e raciocínio lógico dos estudantes.

Palavras-Chave: Gamificação. Ensino. Pensamento Computacional. Raciocínio Lógico

ABSTRACT: This article seeks to demonstrate the benefits of using gamification techniques in teaching and developing computational thinking and logical reasoning skills. The methodology used to conceptualize the theme was a case study, with a qualitative and descriptive approach. Based on the study, the existence of difficulties in the development of such abilities by computer programming students was observed. The data collected allowed us to identify, in the authors' view, contributions from the application of gamification to the development of computational thinking and logical reasoning of students.

Key words: Gamification. Education. Computational Thinking. Logical Reasoning

¹ (UNIDOCTUM) – aluno.joao.brito@doctum.edu.br

² (UNIDOCTUM) – aluno.lucas.schelb@doctum.edu.br

³ (UNIDOCTUM) – prof.wilbert.barbosa@doctum.edu.br

INTRODUÇÃO

A tecnologia se tornou presente em praticamente todas as áreas do conhecimento, e estas, por sua vez, tornaram-se dependentes da tecnologia e de seus benefícios.

Atualmente, os jogos, seus elementos e suas tecnologias vêm transcendendo seus mercados, e ganhando outras áreas, assim, cada vez mais, ganha força a chamada Gamificação. Podendo ser definida como a aplicação de elementos de jogos em outros contextos, a fim de gerar novas experiências e maior engajamento dos usuários que as vivenciam.

Um problema enfrentado por instituições de ensino de todo o país é a falta de interesse, disposição e entendimento do conteúdo pelos alunos. Existem dificuldades em atender as necessidades dos estudantes da atualidade, dificuldades decorrentes da ineficiência e ineficácia da aplicação dos métodos tradicionais.

A tecnologia possui grande potencial de aplicação na área educacional, podendo ser utilizada como motivador para o aluno quanto às situações de aprendizagem e facilitador para o educador em suas atividades pedagógicas. Aplicar pontuações, rankings e dinâmicas, por exemplo, em atividades do dia-a-dia é uma forma de fazer com que uma situação comum, se torne mais interessante para quem irá realizá-la. Atividades relacionadas a gamificação, tendem a produzir resultados positivos quanto ao desempenho, interesse e participação dos alunos.

De acordo com Gabe Zichermann (GIANG, 2013) o uso de mecanismos de jogos aumenta em até 40% a propensão em aprender novas habilidades. Portanto, a utilização desta ferramenta no ensino regular ou até mesmo especializado, além de aumentar o interesse, estimula o aprendizado, criatividade e raciocínio do aluno.

O raciocínio lógico traz consigo habilidades muito necessárias como a interpretação e compreensão de textos, senso argumentativo e desenvolve melhor a capacidade de tomada de decisão. De acordo com Rauber(2003) três habilidades básicas devem ser adquiridas no processo de alfabetização: “aprender a ler, aprender a escrever e aprender a resolver problemas matemáticos”. Porém, alguns autores citam que esses aspectos devem passar para um nível mais elevado, portanto é necessário: “aprender a ler bem, aprender a escrever bem e aprender a resolver problemas matemáticos bem”, objetivos esses que podem ser alcançados através do desenvolvimento do raciocínio lógico.

Para muitos estudantes, o contato com matérias que envolvem raciocínio lógico e matemática, como, por exemplo, a disciplina de lógica de programação, pode ser desafiador.

Para compreender o conteúdo se torna necessário um trabalho focado entre professor e aluno, e entre o aluno e a disciplina, onde a prática deve ser constante. Porém, essa dificuldade pode desestimular o aluno em seus estudos e até mesmo afetar outras disciplinas. Portanto, o professor pode, através da gamificação, auxiliar o aluno de maneira mais estimulante para o mesmo, enquanto consegue avaliar os pontos de dificuldade do aluno e explorá-los melhor durante as aulas.

Diante deste cenário, o seguinte trabalho tem como objetivo apresentar como a gamificação pode ser utilizada no ensino para alunos de Programação de Computadores, a fim de gerar resultados positivos em questão de desempenho e engajamento dos mesmos.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, serão apresentados os tópicos fundamentais que sustentam o desenvolvimento do trabalho.

1.1 Gamificação

Segundo Burke (2015) apesar do termo ganhar notoriedade a partir da segunda metade de 2010, o termo “Gamificação” existe há mais tempo. O autor diz que foi criada em 2002 pelo consultor britânico Nick Pelling e era ligada a aplicação de interfaces cuja aparência era similar a jogos, com o intuito de tornar transações eletrônicas mais confortáveis para seus clientes. A gamificação propõe a utilização de elementos normalmente encontrados em games, como por exemplo, narrativa, recompensas, feedback, competição, cooperação, objetivos, regras, interatividade e conflito, em atividades que não pertencem ao ambiente de games, com o objetivo de obter o mesmo grau de motivação, envolvimento e engajamento que normalmente são encontrados quando estamos diante de algum jogo ou brincadeira.

Kim (2010), diz que a gamificação utiliza de técnicas e elementos dos jogos para tornar as atividades e tarefas mais atrativas e envolventes. A gamificação busca a interação entre as dinâmicas dos jogos dentro de uma tarefa ou comunidade com a finalidade de incentivar comportamentos, atitudes e habilidades dos indivíduos (EGENFELDT-NIELSEN, 2011).

“Gamificação corresponde ao uso de mecanismos de jogos orientados ao objetivo de resolver problemas práticos ou de despertar engajamento entre um público específico. Com frequência cada vez maior, esse conjunto de técnicas tem sido aplicado por empresas e entidades de diversos segmentos como alternativas às abordagens tradicionais, sobretudo no que se refere a encorajar pessoas a adotarem determinados comportamentos, a

familiarizar-se com novas tecnologias, a agilizar seus processos de aprendizado ou de treinamento e a tornar mais agradáveis tarefas consideradas tediosas ou repetitivas.” (VIANNA, VIANNA, MEDINA et al., 2014).

1.2 Jogos

É notável que a tecnologia vem se introduzindo no nosso cotidiano até em tarefas mais casuais, juntamente com esse avanço, os games se destacam atraindo jovens, crianças e adultos. De acordo com a empresa SuperData, organização especializada em mídias interativas, em 2020 “Os games foram nada menos que o braço mais rentável do setor de entretenimento e no ano passado faturaram mais de US \$120 bilhões”.

Segundo Jane McGonigal (2010), designer e autora de jogos:

- 69% dos chefes de família jogam videogames;
- 97% dos jovens gastam horas em frente aos consoles e smartphones;
- Os jogos precisam proporcionar: Sentimento de vitória, motivação para cumprir tarefas, produtividade alegre e tecido social, com as pessoas se ajudando para executar suas atividades.

Kishimoto (1994) cita que a variedade de fenômenos considerados como jogo mostra a complexidade da tarefa em defini-lo, já que uma mesma conduta pode ser ou não jogo, dependendo do pertencimento à diferentes culturas ou de significados a ele atribuídos. Buscar o conceito de jogos “É ir buscar nas raízes históricas e culturais, a explicação para as aparências. Enfim, é ir buscar o seu significado dentro da produção coletiva dos homens vivendo em sociedade” (BRUHNS, 1996, p. 29).

“Sendo assim, se o desenvolvimento cultural envolve a ação humana, se o jogo é uma prática social determinada pelo grupo cultural do qual fazemos parte, portanto o jogo é elemento determinado pela cultura e, desse modo, acreditamos que o jogo não antecede a cultura, mas sim que é prática social, que nela tem a sua gênese e se desenvolve de acordo com os modos de agir social.” (BROUGÈRE, 1998; VIGOTSKI, 2003).

Um jogo possui uma série de elementos, sendo muitas vezes abstratos e difíceis de serem especificados (SEABORN; FELS, 2015). Huizinga (2000) identificou algumas características gerais de jogos, dizendo que: [...] o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um

sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana (HUIZINGA, 2000, p. 24).

Christie (1991) e Kishimoto (1994) citam os seguintes critérios para identificar traços que distinguem os jogos infantis das outras atividades humanas:

- **A não-literalidade** – as situações de jogo caracterizam-se por um quadro no qual a realidade interna predomina sobre a externa. [...]
- **Efeito positivo** – o jogo é normalmente caracterizado pelos signos do prazer e da alegria. Entre os sinais que exteriorizam a presença do jogo estão os sorrisos. [...]
- **Flexibilidade** – as crianças estão mais dispostas a ensaiar novas combinações de ideias e de comportamentos em situações de jogo em que outras atividades não-recreativas. [...]
- **Prioridade do processo de brincar** – enquanto a criança brinca, sua atenção está concentrada na atividade em si e não em seus resultados ou efeitos. [...]
- **Livre escolha** – o jogo só pode ser jogo quando selecionado livre e espontaneamente pela criança. [...]
- **Controle interno** – no jogo, são os próprios jogadores que determinam o desenvolvimento dos acontecimentos. [...] (CHRISTIE 1991, p. 4 apud KISHIMOTO, p. 5-6).

Na visão de alguns educadores, a competição dentro dos jogos é um aspecto a ser desconsiderado por promover valores de concorrência e individualismo em prejuízo de valores como os de igualdade e solidariedade. Huizinga (2000) afirma: “quem diz competição, diz jogo”. O autor reforça que não há razão alguma para recusar a qualquer tipo de competição o caráter do jogo. A competição é um valor atribuído ao jogo que pode ter maior ou menor importância para o jogador dependendo de seus interesses e personalidade (ANDRÉ; RUBIO, 2009, p. 294).

Nos jogos competitivos, o prazer está vinculado à vitória, desta forma, são as habilidades individuais ou coletivas que determinam o indivíduo ou grupo vitorioso. Nesse tipo de jogo é

possível encontrar um nível de comprometimento pessoal e coletivo resultado do esforço, trabalho e seriedade necessários.

Os jogos competitivos são criticados por alguns autores, como Orlick (1978) e Brotto (1999), que afirmam que jogos competitivos podem gerar uma competição exacerbada, que traz valores de exclusão, egoísmo e comportamento agressivo. Portanto, esses autores citam os jogos cooperativos como alternativa para desenvolver habilidades e aproximar os jogadores. Jogos cooperativos são aqueles em que não existem eliminações, exclusões nem vencedores e perdedores, o foco passa a ser a maneira que a tarefa é desenvolvida e a interação entre os participantes, que passam a se enxergar como parceiros e não adversários.

“O objetivo primordial dos jogos cooperativos é criar oportunidades para o aprendizado cooperativo e a interação cooperativa” (ORLICK, 1978, p. 123). O autor acredita que os jogos cooperativos proporcionam mais oportunidades sem violações físicas ou psicológicas. Brotto (1999) declara uma transformação da sociedade por meio de valores cooperativos, utilizando-se dos jogos cooperativos como uma ferramenta para atingir tal meta.

1.3 Aplicação da Gamificação

De acordo com os autores citados sobre o que de fato significa a gamificação, podemos dizer que a mesma trabalha com elementos dos jogos aplicados em contextos reais, a fim de promover as experiências encontradas nos games. Nas palavras de Deterding (2011), “a gamificação pode ser definida de forma mais consistente como sendo uma estratégia apoiada na aplicação de elementos de jogos para atividades non-game”. Para o autor a gamificação é considerada por alguns apenas um modismo, enquanto por outros, uma solução real para problemas nas diversas áreas .

Flora Alves (2015), cita algumas áreas em que o uso da gamificação tem se destacado, obtendo sucesso e alcançando benefícios mensuráveis:

- **Aumentar engajamento**
- **Alcançar mercado**
- **Promoção de um produto**

Iremos apresentar exemplos da aplicação da gamificação que obtiveram os resultados esperados, ou até melhores, dentro do ambiente proposto.

Beat the GMAT (BTG) é uma rede social para os candidatos de **MBA**, atendendo a mais de 2 milhões de pessoas a cada ano. A rede habilita os usuários a aprender, compartilhar, ensinar e apoiar uns aos outros ao longo do processo de admissão de **MBAs** de grandes universidades.

Essa empresa adotou a gamificação para aumentar o engajamento e retenção de seus usuários. Por meio de uma mecânica perspicaz de jogo, a **BTG** implementou essa dinâmica em sua plataforma de comportamento com o objetivo de motivar e influenciar os usuários a compartilhar conhecimento sobre a solução de problemas de programas específicos de **MBA**.

A mecânica consiste em: baseando-se nos comportamentos do usuário, o mesmo seria recompensado e suas recompensas seriam apresentadas em seu perfil. A partir disso, outros usuários são incentivados a praticar o mesmo comportamento. Existe, por exemplo, a medalha de “Campeão da Gramática”, dada a usuários que realizarem 100 postagens no fórum de correção de gramática, a medalha de “Liderança de Pensamento” para usuários que conseguirem 250 seguidores e a medalha de “Solucionador de Problemas” dada a quem escreve ao menos 30 postagens na seção de solução de problemas.

A partir dessa simples ação gamificada, a BTG aumentou o tempo gasto em seu site e comunidade em 370%, o que reflete em maior engajamento dos usuários nas atividades propostas. A proposta trouxe também um aumento de 195% de visitação nas páginas, criando assim a possibilidade de atrair mais usuários.

FIGURA 1 - Logo da rede social BTG



Fonte: beatthegmat.com, 2022

O projeto **Arkos**, um projeto com objetivo de promover a leitura para turmas do 2º ao 5º ano do ensino fundamental. O aluno acessa o portal, que contém uma biblioteca de livros, busca pelo livro que tenha lido e responde a questionários sobre o mesmo. Ao acertar, ganha pontos e medalhas, além de subir de nível. O projeto estimula os alunos a criarem o hábito da leitura por meio de estratégias gamificadas, existe desde 2014 e chegou a ultrapassar mais de 300 escolas, registrando o número de 60.000 alunos cadastrados. De acordo com os próprios professores, a

média de leitura dos alunos aumentou de 1 para 5 livros por mês, o que, por sua vez, contribuiu na interpretação de texto, escrita e entendimento do conteúdo das aulas.

FIGURA 2 - Logo do Projeto Arkos



Fonte: gamearkos.com, 2022

Um caso de gamificação aplicada dentro do ambiente empresarial é o da empresa de software SAP (System Analysis Program Development), que, para atualizar seus mais de 2,5 mil funcionários a respeito dos novos produtos da empresa, desenvolveu um game chamado **RoadWarrior**.

O jogo consiste em simulações de negociação com clientes de diversos segmentos e necessidades. O vendedor deve selecionar as melhores respostas para conduzir a conversa e lidar com os clientes a fim de efetuar a venda. Ele gera pontos por meio da competição e níveis, tendo como referência os indicadores reais das vendas, essa mistura da realidade com o virtual com a gamificação, acabou por aumentar as chances de sucesso da empresa.

Utilizando a gamificação, a SAP aumentou significativamente o faturamento com o alto volume de vendas e, ainda, diminuiu os custos com treinamentos.

FIGURA 3 - Imagem do jogo Road Warrior



Fonte: experiencesunlimited.com, 2022

O último caso é do jogo **Mosaico Russo**, aplicado pelo professor Wilbert Viana em turmas da disciplina de Programação de Computadores, e que será mais detalhado posteriormente no

trabalho. Para a atividade são definidas 3 equipes que recebem peças de formato trapezoidal de tamanho idêntico. O objetivo de cada equipe é montar uma figura a partir das peças menores, e essas figuras formadas, no fim, devem juntas formar um triângulo, com um tempo limite de 40 minutos para finalizar a tarefa. Portanto, uma equipe deve montar um triângulo, a segunda deve montar um trapézio e a terceira deve montar um losango, para que seja possível montar um triângulo a partir das 3 peças formadas. Com essa dinâmica, o professor consegue, a partir dos resultados obtidos pelos alunos, analisar as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento e planejar meios de solucionar tais dificuldades.

1.4 Pensamento Computacional

No contexto profundamente tecnológico da atualidade, existe o desafio de encontrar meios de estimular estudantes a desenvolverem habilidades que lhes permitam participar ativamente na sociedade. Nesse cenário, além do conhecimento instrumental sobre os programas e ferramentas básicas de um computador, faz-se necessária, também, a compreensão dos conceitos básicos da Ciência da Computação, como o pensamento computacional e o raciocínio lógico.

No ano de 2006, a diretora em pesquisas computacionais do **National Science Foundation (NSF)**, Jeanette Wing popularizou o termo “Pensamento Computacional” através de um artigo publicado em uma revista muito influente no âmbito acadêmico da Computação (Communications of the ACM) onde ela argumentou que a maneira que os Cientistas da Computação pensam sobre o mundo é útil para outros contextos. Apesar de o termo ter sido popularizado em 2006, no artigo "Twenty things to do with a computer" (PAPERT e SOLOMON, 1972), é possível encontrar algumas ideias do atual pensamento computacional.

De acordo com Jeanette Wing, o pensamento computacional é essencial para qualquer pessoa, independente da área e não somente aquelas ligadas à Informática. Em seus trabalhos, Wing diz : “a combinação do pensamento crítico com os fundamentos da Computação define uma metodologia para resolver problemas, denominada Pensamento Computacional” e “uma distinta forma de pensamentos com conceitos básicos da Ciência da Computação para resolver problemas, desenvolver sistemas e para entender o comportamento humano, habilidade fundamental para todos”.

Bundy (2007) e Nunes (2011) citam o Pensamento Computacional como: “habilidades comumente utilizadas na criação de programas computacionais como uma metodologia para resolver problemas específicos nas mais diversas áreas”. Google for Education (2015) reforça “uma abordagem usada para solução de problemas utilizando o que se sabe sobre Computação”.

De acordo com Brackmann(2017), o pensamento Computacional envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar. Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente, focando apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas. Por último, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados.

1.5 Raciocínio Lógico

No ambiente educacional, a aprendizagem da lógica faz com que o pensamento proceda corretamente a fim de chegar a conhecimentos verdadeiros. Segundo (Copi, 1978), “O estudo da Lógica é o estudo dos métodos e princípios usados para distinguir o raciocínio correto do incorreto”. Para (Abar, 2006), o aprendizado da lógica auxilia os estudantes no raciocínio, na compreensão de conceitos básicos, na verificação formal de programas e melhor os prepara para o entendimento do conteúdo de tópicos mais avançados.

Compreensão e resolução de problemas, senso crítico e planejamento, habilidades necessárias e comuns do cotidiano, sejam elas profissionais ou não, estão diretamente ligadas ao raciocínio lógico. Caso essa capacidade não seja estimulada no aluno, as consequências podem surgir como dificuldade ao interpretar textos, realizar tarefas que necessitam de solução lógica ou, até mesmo, de se comunicar de maneira eficiente. Diante das dificuldades citadas, alguns autores reforçam que o raciocínio lógico e pensamento sistêmico devem ser desenvolvidos desde as primeiras etapas e citam a Informática, através de jogos, como ferramenta a ser utilizada. De acordo com (Weis et al., 2001) “...existem crianças com baixo rendimento escolar que, diante do computador, mostram-se mais participativas e interessadas”. Constata-se que o desenvolvimento de atividades informatizadas para a aprendizagem de lógica pode auxiliar o desempenho e engajamento do aluno.

2 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa com abordagem qualitativa, na qual apresenta um relato de caso advindo de um professor de Programação de Computadores no ensino de lógica e pensamento computacional. Este artigo apresenta, por tanto, as impressões do professor acerca do uso de um jogo (Mosaico Russo) durante uma aula de Programação com a finalidade de produzir reflexões e experiências sobre a resolução de problemas.

Para tanto, a pesquisa se desenvolveu a partir de duas etapas.

A primeira etapa do trabalho refere-se ao levantamento de informações e revisão teórica da gamificação, a fim de entender melhor o fenômeno. Foram apresentados casos de aplicação não somente no ambiente de ensino, mas também no ambiente empresarial. Em seguida, foi apresentada a importância do pensamento computacional e da lógica para estudantes de programação, e as dificuldades advindas da falta de exercício dessas habilidades.

A segunda etapa consiste no detalhamento do caso da aplicação do jogo Mosaico Russo para turmas de Programação de Computadores, por parte do professor Wilbert Viana (coautor deste trabalho), no qual é apresentado o desenvolvimento da atividade, seus resultados e as reflexões obtidas através da análise da atividade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos estão dispostos a seguir em 3 seções: (1) a primeira acerca da aplicação do Jogo Mosaico Russo em turmas de Programação de Computadores, (2) a segunda acerca do desenvolvimento da atividade por parte dos alunos e a (3) terceira aborda algumas considerações obtidas através da observação do desenvolvimento da atividade.

3.1 Aplicação do Jogo

O Jogo Mosaico Russo foi aplicado em 3 turmas da disciplina de Programação de Computadores. Essa disciplina visa introduzir os alunos em linguagem de programação C e lógica.

Na aplicação do Jogo, cada turma foi separada igualmente em 3 equipes e o professor ficou como mediador. Cada equipe recebeu tarefas distintas, porém complementares, e foi dado um tempo de 40 minutos para que as equipes cumprissem sua tarefa e em seguida unissem os resultados.

De acordo com as instruções do Jogo, a equipe A ficou responsável por montar um Losango usando 96 peças, a equipe B ficou responsável por montar um Trapézio usando 96 peças e a equipe C ficou responsável por montar um Triângulo usando 108 peças. E cada equipe recebeu instruções individuais e foram orientadas a construir formas usando uma quantidade de peças menores:

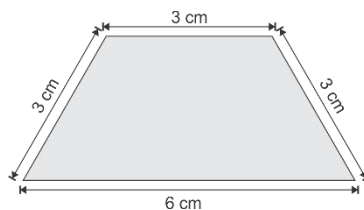
Equipe A: um triângulo de 3 peças; um triângulo de 27 peças; um trapézio de 24 peças; um losango de 24 peças; e um hexágono de 18 peças.

Equipe B: dois triângulos de 3 peças; um triângulo de 12 peças; um losango de 24 peças; e um hexágono de 18 peças.

Equipe C: um losango de 6 peças; um triângulo de 12 peças; um trapézio de 9 peças; um trapézio de 45 peças; e um paralelogramo de 36 peças;

As peças (Figura 4) que compõem o jogo são padronizadas nas mesmas medidas, possuem forma de trapézio, são disponibilizadas em cores diferentes e em uma grande quantidade.

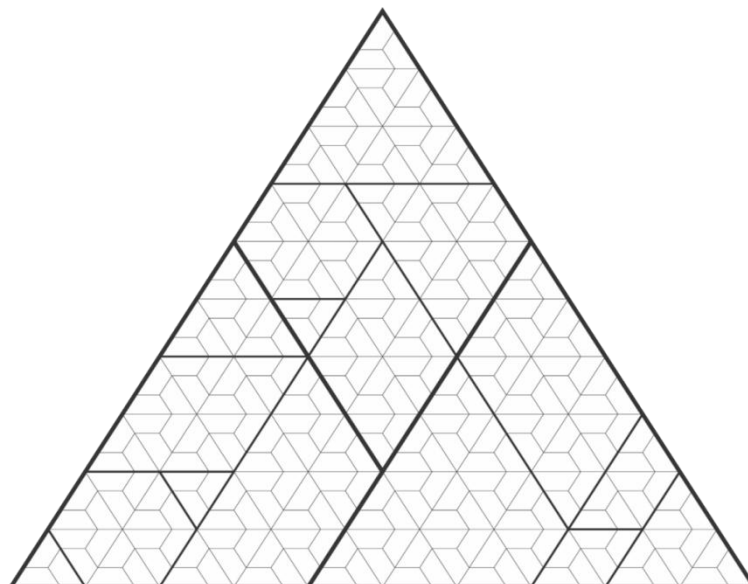
FIGURA 4: Peça padrão do jogo Mosaico Russo



Fonte: Acervo dos autores

Nessa aplicação, o jogo simula o cumprimento de uma demanda de construção de ladrilhos que no final deveria se tornar um triângulo de 300 peças (Figura 5) ao juntar as partes resolvidas por cada equipe.

FIGURA 5: Solução final sugerida



Fonte: Acervo dos autores

Na Figura 5, pode-se notar as divisões dos formatos de cada grupo de peças: as linhas mais finas delimitam as peças padronizadas, as linhas de espessura intermediária delimitam as formas menores de cada equipe e as linhas mais grossas delimitam as formas finais de cada equipe.

Na execução da atividade em sala, não foi passada nenhuma instrução de estratégia e/ou organização aos estudantes. Esperou-se que os próprios, após analisar os comandos da atividade e as peças disponibilizadas, criassem suas próprias estratégias.

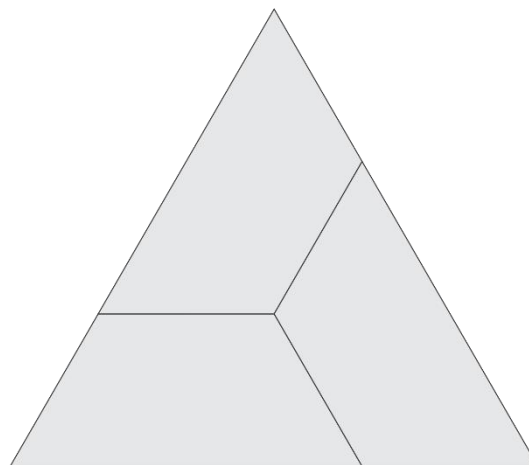
3.2 Desenvolvimento da Atividade

Nenhuma das turmas conseguiu completar a atividade integralmente dentro dos 40 minutos propostos, porém, observações foram feitas pelo professor:

Em nenhuma das aplicações houve um momento de cooperação entre as equipes inicialmente, mesmo que o professor tenha advertido que só venceriam o jogo se todas as equipes, juntas, conseguissem formar o triângulo maior. Houve cooperação entre equipes apenas quando uma terminou sua tarefa específica.

Todas as turmas conseguiram, pelo menos em uma equipe, encontrar o padrão do triângulo menor, de três peças (Figura 6). As equipes que conseguiram encontrar esse padrão tiveram melhor desempenho e agilidade no cumprimento da atividade em relação às outras.

FIGURA 6: Triângulo de 3 peças



Fonte: Acervo dos autores

Apesar de algumas equipes conseguirem encontrar o padrão do triângulo menor, o tempo restante da atividade não foi suficiente para que ajudassem as outras equipes a terminarem suas tarefas individuais e formar o triângulo maior de 300 peças.

Mesmo extrapolando os 40 minutos, o professor permitiu que as equipes terminassem o triângulo maior. Contudo, como as peças estavam soltas umas das outras, foi necessário que as equipes se organizassem para realizar o transporte de cada parte para se juntar às demais.

3.3 Reflexões do Jogo com Lógica de Programação

Após o término da atividade, o professor fez algumas ponderações sobre o desempenho dos estudantes e sobre as habilidades necessárias para realização da tarefa proposta.

A primeira reflexão foi sobre a necessidade de compreensão do problema e das ferramentas disponíveis antes de partir para a execução. O professor notou que as equipes que encontraram o padrão do triângulo menor, conseguiram de forma aleatória durante o processo de montagem das formas e não por terem parado e analisado as formas e as peças. Dessa forma, era necessário que as equipes compreendessem a atividade como um todo, antes de começarem a manipular as peças. No estudo de programação, muitas vezes, os estudantes focam na codificação sem compreender o enunciado do problema proposto e isso faz com que não consigam codificar corretamente os algoritmos e entrem num loop de tentativa e erro.

Essa dificuldade deve ser percebida e atacada pelo professor, pois a grande maioria dos alunos acabam criando bloqueio com programação e relatam não conseguir aprender a linguagem, quando, na verdade, o problema é de habilidade lógica que requer um tempo para analisar os problemas antes de tentar codificar. Com a aplicação do jogo, foi possível que o professor percebesse que os estudantes compreenderam a importância do planejamento antes da execução da tarefa, pois os estudantes refletiram em como poderiam iniciar a atividade de forma diferente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou demonstrar os benefícios da utilização da gamificação como ferramenta para auxiliar o processo de aprendizagem dos alunos, procurando exercitar o seu raciocínio lógico e pensamento computacional. Com a revisão da literatura foi possível observar situações em que a gamificação pode ser utilizada além da educação, como no ambiente empresarial e como forma de atrair clientes ou divulgar produtos. O uso de jogos e dinâmicas como forma de atividade proposta aos estudantes além de gerar maior interesse, também auxilia

o professor que está aplicando a atividade a observar os pontos de dificuldade de seus alunos e, posteriormente, atacá-los para diminuir ou até mesmo sanar tais dificuldades.

O levantamento bibliográfico foi importante para entender a relevância dos jogos na sociedade e a amplitude que o termo gamificação vem atingindo pelo mundo, conquistando resultados expressivos nas mais diversas áreas. Fez-se necessária a procura por casos em que a gamificação foi aplicada em diversos ambientes, os exemplos apresentados trouxeram ótimos resultados quanto à sua utilização, trazendo realização direta ou indireta dos objetivos propostos.

A gamificação se mostra, com base nos dados apresentados, um método eficiente e atrativo de ensino e exercício das habilidades envolvendo raciocínio lógico, pensamento computacional, cooperação, compreensão e resolução de problemas. Por ser um elemento permeável e interdisciplinar, sua aplicação transcende o ensino de Lógica de Programação e, até mesmo, a área de TI, podendo ser aplicada nos mais diversos ambientes e situações com objetivos específicos.

Levando em conta o objetivo geral chegamos ao término deste artigo com a seguinte conclusão: o exercício das habilidades envolvendo o raciocínio lógico e pensamento computacional é imprescindível para um estudante de Programação de Computadores. Análise da situação, compreensão de problemas, cooperação e comunicação são outras habilidades necessárias para qualquer estudante. Todas essas habilidades citadas podem ser obtidas e/ou exercitadas através das atividades gamificadas de maneira aprazível, leve e, até mesmo, mais eficiente que as metodologias mais utilizadas atualmente.

Sendo assim, a partir das percepções do professor, pode-se identificar um grande potencial com o uso do Mosaico Russo em sala de aula para o ensino de lógica de programação. Embora a atividade seja indireta e, aparentemente, não tem a ver com programação de computadores, o uso do Jogo pode trazer reflexões e experiências na resolução de problemas, o que é imprescindível a um profissional de TI.

REFERÊNCIAS

FARDO, M. L. **A GAMIFICAÇÃO APLICADA EM AMBIENTES DE APRENDIZAGEM**. RENOTE, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2013.

BURKE, Brian. **Como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias**. 2015. Gartner, Inc, São Paulo, 2015.

SALAMI, Anieli della Giustina; SILVA, Eduardo Robini da; TISOTT, Priscila Bresolin; DIAS, Deise Taiana de Ávila; BOCCHESI, Pedro. **Gamificação: a Proposição de um Modelo para Aplicação nas Empresas**. 2018. 15 f. Curso de Administração, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2018.

SANTOS, Simone Castro dos. **JOGOS COOPERATIVOS E JOGOS COMPETITIVOS: MANIFESTAÇÕES DE SUAS CARACTERÍSTICAS EM UM AMBIENTE EDUCATIVO**. 2017. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2017.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL ATRAVÉS DE ATIVIDADES DESPLUGADAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado) - Curso de Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

FORMANSK, Francieli Naspolini. **APLICABILIDADE DA GAMIFICAÇÃO NO CONTEXTO EMPRESARIAL**. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

ARAÚJO, Victor Ramos de; BELATO1, Monique Hellen Victório; FONTANA, Valderedo Sedano. **GAMIFICAÇÃO COMO RECURSO INOVADOR NO PROCESSO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO E NA TOMADA DE DECISÃO**. 2018. 19 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim, Itapemirim, 2018.

FERREIRA, Fernando Henrique. **UTILIZAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO EM SALA DE AULA**. 2019. 67 f. TCC (Graduação) - Curso de Gestão da Informação do Departamento de Ciência, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

LOTUFO, Vicente Rocha Conde Aljan. **Gamificação como uma ferramenta de Marketing – Como elementos de jogos podem gerar um retorno positivo para empresas e marcas**. 2013. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração, Faculdade de Administração e Ciências Contábeis, Rio de Janeiro, 2013.

TOLOMEI, Bianca Vargas. **A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação**. Niterói, 2017.

SCOLARI, A. T.; BERNARDI, G.; CORDENONSI, A. Z. **O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico através de Objetos de Aprendizagem**. RENOTE, Porto Alegre, v. 5, n. 2, 2007.

LEMKE KOLOGESKI, A.; GRINGS SILVA, C.; NICE FERRARI BARBOSA, D.; REIS MATTOS, R.; TERESINHA MIORELLI, S. **Desenvolvendo o Raciocínio Lógico e o Pensamento Computacional: Experiências no Contexto do Projeto Logicando**. RENOTE, Porto Alegre, v. 14, n. 2, 2016.

DANTAS, Vanessa et al. **Uma metodologia para estimular o raciocínio lógico baseada na reflexão crítica e no uso de jogos digitais**. [S.l.], nov. 2013. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/wcbie/article/view/2685/2339>. Acesso em: 04/12/2022.

LIMA JUNIOR, Jorge de Souza. **Uma análise das dificuldades de aprendizagem da Lógica de Programação no Curso Técnico Integrado em Informática do IFBA**. 2021. 26 f. TCC (Graduação) - Curso de Computação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Jacobina, 2021.

FIGUEIREDO, Mércia Valéria Campos; JUNQUEIRA, Eduardo S.. **PRINCÍPIOS TEÓRICO-PRÁTICOS DA GAMIFICAÇÃO APROPRIADOS POR PROFESSORES EM UMA FORMAÇÃO CONTINUADA NA ESCOLA PÚBLICA**. 2017. 17 f. São Luís, 2017.

ALVES JÚNIOR, Vetrúvio. **A gamificação no processo de desenvolvimento e aprendizagem da inovação**. 2014. 76 f. Monografia (Especialização) - Curso de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2014.

ALVES, Fábio Pereira et al. **A rede social móvel Foursquare: uma análise dos elementos de gamificação sob a ótica dos usuários**. Online Proceedings For Scientific Workshops. p. 21-28. jan. 2013.

BUSARELLO, R. I.; ULBRICHT, V. R.; FADEL, L. M. **A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional**. In: FADEL, L. M. et al. (Org.). Gamificação na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. cap. 1, p. 11-37.

FORMANSKI, F. N. **Aplicabilidade da gamificação no contexto empresarial**. 2016. 88 f. Dissertação (Pós-Graduação) – Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2016. Disponível em: <http://btd.egc.ufsc.br/?p=2054> . Acesso em: 02 set. 2016.

NEIDENBACH, SORAIA FINAMOR; CEPellos, VANESSA MARTINES.; PEREIRA, JUSSARA JÉSSICA. **Gamificação nas organizações: processos de aprendizado e construção de sentido**. Cadernos EBAPE.BR [online]. 2020, v. 18

SANTOS, Isvânia Alves dos; PIMENTEL, Fernando Silvio Cavalcante; SELLA, Ana Carolina. **GAMIFICAÇÃO NO CONTEXTO EDUCACIONAL E O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**. 2019. 9 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019

SANTOS, Cleberton Correia. **Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 3**. Ponta Grossa: Atena, 2019.

MARTINS, Cristina; GIRAFF, Lucia Maria Martins. **GAMIFICAÇÃO, PENSAMENTO COMPUTACIONAL E CULTURA MAKER: POTENCIALIDADES ADVINDAS DE ESTRATÉGIAS DOCENTES ALINHADAS À CULTURA DIGITAL**. 2018. 12 f. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto alegre, 2018.