ARTIGO ORIGINAL

ROSA, Adriano Carlos Moraes ^[1], ROSA, Any Moraes ^[2], SANTOS, Ramon Oliveira Borges dos ^[3], MANTOVANI, Katia Cristina Cota ^[4]

Adriano Carlos Moraes Rosa. Et al. Ensino E Educação: Uso Da Gamificação Na Matemática. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 05, Vol. 08, pp. 40-68. Maio de 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/gamificacao-na-matematica>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/gamificacao-na-matematica

Contents

- RESUMO
- 1. INTRODUÇÃO
- 2. EMBASAMENTO TEÓRICO
 - 2.1 EDUCAÇÃO: DA ANTIGUIDADE ATÉ A MODERNIDADE
 - 2.1.1 EDUCAÇÃO MODERNA
 - 2.2 ENSINO: EDUCAR E ENSINAR
 - 2.3 GAMIFICAÇÃO
 - 2.4 MATEMÁTICA: BREVE HISTÓRICO
 - 2.4.1 ENSINO DA MATEMÁTICA
 - 2.4.2 GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA
- 3. METODOLOGIA
- 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO: GAMIFICAÇÃO E MATEMÁTICA
- 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS
- REFERÊNCIAS

RESUMO

A história da educação começa de maneira intuitiva e natural, com as crianças aprendendo com os mais velhos por meio da observação, da mesma forma como fazem os animais. O aprendizado era concentrado na sobrevivência, assim, a existência da escola e sua história

está entrelaçada com a história da educação e acompanha os estágios da evolução humana. A escola é tida como um espaço de assimilação do conhecimento, e o ensino de várias disciplinas foram basilares, como por exemplo, a matemática, que sempre esteve presente no dia a dia do ser humano e é considerada ferramenta efetiva. Porém, em uma época de atualização tecnológica, compreender a nova escola é essencial para a construção e preparação da sociedade, observando que, as crianças estão vivendo um período estimulante para isso, pois, vivem cercadas de *smartphones*, videogames e computadores. Com a grande procura por “eletrônicos” que a todo tempo surgem, a Gamificação possibilita que, a partir desses recursos, se tenha a atenção do alunado e, usando elementos tradicionais desses jogos, ela pode ser também uma excelente ferramenta para explorar os níveis de participação e empenho do indivíduo, como também, para a melhoria na resolução de problemas. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura sobre educação, ensino e gamificação no contexto do ensino e aprendizagem, entendendo que, utilizar a gamificação como método de ensino pode ser considerada uma alternativa inovadora de incentivo aos alunos, devido a utilização de elementos de jogos. Este trabalho se justifica na necessidade da escola em reconhecer a aplicação da gamificação como ferramenta inovadora na educação, principalmente no ensino da matemática junto às crianças ou jovens/adolescentes. Como metodologia, este estudo apresenta pesquisas exploratórias bibliográfica e documental, como também descreve um estudo de caso em que a temática proposta foi aplicada e colhe até hoje resultados positivos.

Palavras-chave: educação, ensino, gamificação, matemática.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Le Doux (2011), em um determinado momento do desenvolvimento do homem, ele percebeu que poderia transmitir conhecimento a outros homens. O exato momento que isso aconteceu é algo que não se pode determinar com exatidão, mas foi em algum período entre os primórdios da humanidade. A história da educação começa então de maneira intuitiva e natural, com as crianças aprendendo com os mais velhos por meio da observação, da mesma forma como fazem os animais. O aprendizado nessa época era concentrado nas necessidades do momento, ou seja, as necessidades se traduziam em atividades de sobrevivência, como a caça e a pesca, por exemplo. Aprendia-se observando e fazendo, e o

aprendizado era para todos.

A existência da escola e sua história está entrelaçada com a história da educação e acompanha todos os estágios da evolução humana, sendo que a segunda, no seu mais amplo sentido, significa o meio em que os hábitos, costumes e valores de uma população são transferidos de uma geração para outra. A educação se forma através da vivência de acontecimentos, durante o decorrer da vida (DESSEN; POLONIA, 2007).

Desde a forma de educação primitiva até o seu atual modelo ministrado nas instituições de ensino, ela é tida como um espaço de concretização e assimilação do conhecimento. Analisando-a do ponto de vista do contexto histórico, vários questionamentos a respeito da atuação dessa podem ser considerados, inclusive, a sua aplicação na matemática.

Para Neves (2016), a educação da matemática sempre existiu no cotidiano do ser humano e é usada como ferramenta efetiva na execução de fórmulas que foram traçadas na lousa, em contagem de animais, cálculos para a construção de telhados e casas, na compra e venda e mantimentos, assim como acordar o despertador expressa as horas utilizando a razão da contagem do tempo, quando nos alimentamos utilizamos como base a quantidade, e assim por diante. Porém, segundo Cunha (2017), a matemática é vista com insatisfação pela comunidade escolar, visto que é exigido um grau de memorização e uma ampla linha de pensamento dos estudantes, esta dificuldade encontrada os fazem se distanciar da aplicação de matemática no seu dia a dia.

Em uma época em que indivíduos são beneficiados, mas que também sofrem com transformações tecnológicas contínuas, compreender a escola como ambiente de inovações é essencial para a construção e preparação da sociedade. Patologias modernas como o TDAH ou Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade, é uma epidemia tem sido apontadas como “causa” para a não concentração de crianças nas aulas e, por isso, tem se aumentado constantemente o uso de drogas para o aumento da concentração (PASTURA *et al.*, 2005). Sendo assim, é importante salientar que as crianças estão vivendo o período mais estimulante de todos os tempos. As mesmas, vivem cercadas de *smartphones*, computadores etc. e muitas vezes são repreendidas por se distraírem nas aulas, que muitas vezes são enjoativas e sonolentas comparadas aos outros estímulos.

O crescente avanço tecnológico hoje pode ser utilizado como um recurso para a aprendizagem. Esses recursos podem ser usados no ambiente escolar como ferramentas de mudanças da sociedade, porém são pouco utilizados ou utilizados de forma incorreta é, entre outros motivos, a falta de conhecimento sobre as utilidades desta mesma tecnologia que afasta maiores oportunidades de desenvolvimento acadêmico nos estudantes.

A ruptura do ensino convencional e tecnizado acontece quando o professor amplia o olhar e se prepara para unir os meios ofertados à conhecimentos que ao longo da caminhada são adquiridos. Segundo Marques *et al.* (2013) o uso de jogos como recursos que podem auxiliar na aprendizagem, é um desses meios e, o professor é o principal motivador dessa transformação do meio educacional, sendo ele o responsável pela mudança no ambiente escolar, portanto, deve manter-se atento a novas tecnologias no ensino. Descobertas do século XX proporcionaram uma série de consequências, entre elas a grande procura por jogos eletrônicos que, a todo tempo surgem. Dentre novos jogos, estratégias e desafios, a Gamificação possibilita que, a partir desses recursos, se tenha a dedicação do aluno na aula.

De acordo com Fadel *et al.* (2014), a gamificação abrange a utilização de mecanismos de jogos para a resolução de problemas e para desenvolvimento de estratégias, motivação e o engajamento dos grupos de pessoas e vem ganhando cada vez mais espaços por conta da grande difusão dos games, sua capacidade de resolver problemas e reforçar a concentração por conseguir aplicá-la nas mais variadas áreas. Em sua primeira esfera, a gamificação objetivava atender a logística e marketing a fim de atrair os clientes, usando elementos comuns em jogos, como, sistemas de feedback, sistema de recompensas, conflito, cooperação, competição, objetivos e regras claras, níveis, tentativa e erro, diversão, interação, e deu muito certo, migrando para várias outras áreas (como a educação).

Assim, complementam Fadel *et al.* (2014) Busarello (2016), que a gamificação pode ser também uma excelente ferramenta para explorar os níveis de participação e empenho do indivíduo, como também, para a melhoria na resolução de problemas e, do ponto de vista emocional, ela proporciona recurso para a melhoria de serviços, objetos ou ambientes com base em experiências de elementos de jogos e comportamento dos indivíduos.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre educação, ensino e gamificação no contexto do ensino e aprendizagem da matemática,

entendendo que, utilizar a gamificação como método de ensino pode ser considerada uma alternativa inovadora de incentivo aos alunos, devido a utilização de elementos de jogos (como sistemas de recompensa e mecanismos sociais competitivos), impactando na motivação e no engajamento dos alunos.

Este trabalho se justifica na necessidade da escola em reconhecer a aplicação da gamificação como ferramenta essencial e inovadora na construção da educação matemática da criança ou jovem/adolescente. Como proposta metodológica, este estudo reúne então, uma pesquisa exploratória bibliográfica e documental (revisão da literatura com os principais conceitos encontrados em periódicos, livros, revistas e demais trabalhos acadêmicos sobre os termos), como também descrição de um estudo de caso em que o procedimento proposto foi aplicado e colhe até hoje resultados positivos.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

Para a elaboração deste artigo, primeiramente, foi necessário revisar a atual base conceitual dos principais termos que pontuam a pesquisa, ou seja, educação, ensino, gamificação e matemática, como seguem no decorrer desta seção.

2.1 EDUCAÇÃO: DA ANTIGUIDADE ATÉ A MODERNIDADE

De acordo com Gadotti (2012), a educação é um fenômeno complexo, composto por muitas correntes, vertentes, tendências e concepções, enraizadas em culturas e filosofias diversas. Igualmente, o autor afirma que toda educação é política, não é neutra e, necessariamente, demanda princípios e valores que constituem uma determinada visão de mundo e sociedade. Por esse motivo, muitas concepções e práticas da educação foram elaboradas, testadas e consolidadas.

Segundo Marrou (1982) e, posteriormente Roberts (2002), o legado cultural deixado pela antiguidade como principal fonte sobre a qual civilizações se levantaram, apontam como fontes as principais cidades estados antigas da Grécia, Esparta e Atenas, que se constituem como princípio de organização social e educativa e, que serviram de modelo para a sociedade no decorrer dos tempos:

- A disciplina orientava o modelo de Esparta, assim como, as artes militares, o autoritarismo e os códigos de conduta para o estímulo da competitividade entre os alunos e, nas exigências extremas de desempenho.
- Já Atenas tinha seu mais importante arquétipo educativo “o conhecimento” no exercício da palavra, a retórica e a polêmica, como potenciais valores em função da prática da democracia entre iguais.
- Da educação ateniense elevaram-se os sofistas, mestres da retórica e oratória, que ensinavam a “arte das palavras” e a “construção de argumentos desafiadores”.
- O filósofo Sócrates propôs como método “pensar” mais do que “falar”, educando com a premissa de elaborar perguntas com respostas dependentes de tratamento lógico e não meramente retórica.

Corroborando com o tema, para Flickinger (2014), embora entendidos como concepções opostas, os pensamentos sofistas e socráticos muito colaboraram para a atual educação através do enaltecimento da experiência e do conhecimento prévio do educando enquanto estratégias que se tornaram pertinentes para o êxito na aprendizagem desse educando na modernice. Assim, como explica Bittar (2009), pode-se reconhecer traços da educação tradicional antiga já influenciando a educação medieval, que registra estudantes formados de acordo com o pensamento conservadorista da época, cuja educação era desenvolvida em consenso com as inflexíveis doutrinas da Igreja Católica.

De acordo com Woods Jr (2008), o conhecimento era considerado como “sagrado”. Esse pensamento prevaleceu e foi um dos elementos motivadores da concepção do importante papel da educação que se desenvolvia dentro e fora da igreja. Portanto, segundo Nogueira (2018), com as reformas religiosas e com o Renascimento inicia-se uma nova era para o Ocidente que é marcada, principalmente pelo ressurgimento dos ideais atenienses nos discursos sobre os objetivos da Educação, onde o conhecimento passa a ser organizado para ser transmitido pela escola, através da autoridade do professor, um profissional possuidor do saber e mantedor de preceitos como ordem e disciplina.

Assim, conforme explica Gadotti (2000), a educação tradicional e a nova educação mantêm em comum a concepção do processo de “desenvolvimento individual”, entretanto, o traço mais original dessa nova educação é o corrente deslocamento do eixo individual para o político, o social, como também, para o eixo ideológico. A educação tornou-se permanente e social. Mesmo diante de discrepâncias entre regiões e países, Norte e o Sul, países periféricos e hegemônicos, países globalizadores e globalizados, ainda existem ideias

universais difundidas e, entre elas, os principais pontos: não há idade para se educar, a educação se estende pela vida toda, e que ela não é neutra.

Já segundo Nova Escola (2008) e Rego (2014), o psicólogo bielo-russo Lev Vygotsky (1896-1934) realizou pesquisas na área do desenvolvimento da aprendizagem e do papel das relações sociais nesse processo originando a corrente de pensamento nominada Sócio Construtivismo. Como já antecipa pelo nome apresentado, pelo expoente, Vygotsky (2017), o processo de educação foi importante para o desenvolvimento tanto para os grupos sociais quanto para suas sociedades. Assim, ao conhecer a evolução da ciência matemática, sua história e suas experiências anteriores, ao indivíduo será possível entender as direções já tomadas ou futuras direções que a educação aposta no presente.

2.1.1 EDUCAÇÃO MODERNA

Para Pineau (2008), historicamente a construção da educação moderna resultou a fundação de novas morais que passaram a regulamentar a relação pedagógica e, um dos exemplos mais conhecidos se apresenta no Método Lancaster, também conhecido como Ensino Mútuo ou Monitorial, que tinha como objetivo ensinar alunos em maior número, usar poucos recursos, em menor tempo, mas com qualidade, método este, bastante difundido na primeira metade do século XIX. Tal prática previa que o indivíduo poderia ser ao mesmo tempo docente e aluno, trocando continuamente de categoria. Segundo com Offial e Leyser (2018), o modelo de educação escolar focado no professor como comunicador do conhecimento se expandiu ao longo dos séculos XVIII e XIX, alimentado pela Revolução Industrial e a suas decorrentes urbanizações e expansão demográfica.

Como apresentado por Cauller (2012) em sua tese, o modelo hierarquizado e autoritário de educação a partir de meados do século XIX, passa a ser refutado por alguns educadores (e na América do Norte por John Dewey e na Europa por Maria Montessori) que, motivados pela evolução dos estudos sobre aprendizagem e desenvolvimento humano acrescidos da psicologia, gerando muitas críticas à tradicional pedagogia e pela forma como conteúdos curriculares eram compulsórios aos alunos, esses educadores iniciaram reivindicações e propostas para que os alunos participassem de forma mais ativa do processo de aprendizagem.

Essas propostas (resgatando conceitos atenienses de educação) valorizavam experiências anteriores dos alunos, como também, seus prévios conhecimentos à aprendizagem escolar e, essa abordagem ao resgate de metodologias de ensino podem ser complementadas às conclusões de Ireland *et al.* (2007), que também afirmam ser importante que correntes de pensamentos educacionais “não se excluam”, pois, na atual situação de transformação do ensino, é necessário conciliar os valores do conhecimento aos valores do engajamento dos alunos como estratégia, assim, as exigências de um mundo em transformação podem ser cumpridas e superadas garantindo o desenvolvimento.

O fluxo constante de informações disponíveis a uma grande quantidade de pessoas situadas em diferentes regiões, requerem muitas vezes de vários tratamentos e não apenas um único método, uma única resposta. Com efeito, tem-se o valor da disciplina e do conhecimento a ser transmitido pela escola e, a ideia de que o conhecimento é potencialmente construído e, por fim, a premissa que ninguém ensina nada a ninguém de forma definitiva.

Por fim, segundo Alves (2017) diante da modernidade, a escola surge com mais funções ideológicas, educando, mas também ensinando e, revelando para a sociedade valores e normas, mostrando a função delas, embora como uma instituição neutra, esta deve tratar a todos de forma igual. A escola como instituição social moderna, deve então, possuir objetivos e metas, e com isso, se preocupar em criar, empregar ou reelaborar os conhecimentos socialmente produzidos.

2.2 ENSINO: EDUCAR E ENSINAR

De acordo com Moran; Masetto e Behrens (2013), no atual e consolidado modelo educacional ainda existe uma grande preocupação com ensino de qualidade mais do que com educação de qualidade, considerando que, ensino e educação são concepções diferentes. Para os autores, no ensino organiza-se uma série de atividades didáticas para ajudar os alunos a compreender áreas específicas do conhecimento (ciências, história, matemática) e, já na educação o foco, além de ensinar, também é promover a ajuda da integração entre ensino, a vida, o conhecimento e ética, reflexão e ação, como também, a ter uma visão de todos esses elementos em uma totalidade. Portanto, educar é ajudar a integrar todas as dimensões da vida, a encontrar nosso caminho intelectual, emocional, profissional, que nos realize e que

contribua para modificar a sociedade que temos.

Reiterando, segundo o trabalho de Rodrigues *et al.* (2018), também citando o educador José Moran, educar também é contribuir para que alunos e professores em suas instituições remodelem e melhorem suas vidas em processos permanentes de aprendizagem. Educar é ajudar na construção da identidade do educando, apoiar e desenvolver seus caminhos pessoal e profissional, seu projeto de vida, no desenvolvimento das habilidades de compreensão, emoção e comunicação que lhes permitam encontrar seus espaços pessoais, sociais e profissionais, tornando-se cidadãos melhores, realizados, produtivos e éticos. O “Educar de Verdade” acontece se aprende com cada coisa, pessoa ou ideia que se vê, se ouve, se sente, se toca, se experiencia, se lê, se compartilha e se sonha, ou seja, quando se aprende em todos os espaços em que se vive, inclusive, na escola, no trabalho, no lazer e na família.

Quando se educa, conforme Moraes (2018), se aprende a integrar o real e o imaginário, o presente e o passado com foco para o futuro. Se integra as ciências, as artes e as técnicas e, também, a razão e a emoção. Portanto, educar é participar de um processo previsível, ou seja, o que se espera de cada aluno ao fim de cada atividade e, também, com o imprevisível, considerando a criatividade e espontaneidade desse aluno.

Ainda, considerando as diferenças entre educar e ensinar, para Moran; Masetto e Behrens (2013), a educação essencial é feita ao longo da vida pela reelaboração mental-emocional das experiências pessoais, pela forma de viver, pelas atitudes básicas e práticas diante de todas as situações e pessoas. É com a avaliação escolar que se mostra o quanto se aprende os conteúdos e quais habilidades foram desenvolvidas, uma vez que, os resultados da educação aparecem a longo prazo. A premissa é de quanto mais se avança em idade, mais claramente se mostra até onde o aprendizado de verdade ocorre, se o indivíduo evoluiu realmente e, em que tipo de pessoa, este se transformou.

Já para os autores Schroeder; Ferrari; Maestrelli (2009), citando em sua pesquisa o psicólogo bielo-russo Lev Vygotsky (1896-1934), o aprendizado adequadamente preparado tem resultado no desenvolvimento intelectual e põe em movimento várias maneiras de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de ocorrer. Assim, o aprendizado é uma condição necessária e universal do processo de desenvolvimento das funções

psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas.

Entretanto, de acordo com Pauletti, Rosa e Fenner (2014), na concepção de Jean Piaget (1896-1980) foi um renomado psicólogo e filósofo suíço, a aprendizagem pode ser entendida como uma continuação de desenvolvimento intelectual, que ocorre por meio da índole de pensamento do sujeito e a sua interação com determinado meio. Partindo desse princípio, é possível então, identificar três tipologias comuns de aprendizagem:

- a cognitiva, que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende;
- a afetiva, resultado de sinais internos ao indivíduo e é identificada com experiências de dualidade como satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade;
- a psicomotora, que envolve respostas musculares adquiridas por meio de treino e prática.

Corroborando com o tema e, já apresentando algumas premissas sobre a “gamificação”, *Signori e Ferro de Guimarães (2016)*, afirmam em seu trabalho a existência de uma diferenciação na capacidade do ser humano de aprender e, que por muito tempo se acreditou que o desempenho de um educando era melhor devido a circunstâncias e variáveis viventes fora do ambiente educacional, onde em condições de aprendizagem idênticas todos aprenderiam de forma igualitária o conteúdo,

Para Maissiat (2017), um outro fator que contribui significativamente para uma aprendizagem efetiva consiste em definir os objetivos de aprendizagem, sendo estes objetivos, definidos como uma estrutura consciente do processo educativo, criando um roteiro que oportuniza transformações de pensamentos, ações e condutas. Essa estrutura discorre do planejamento pertinente a escolha de estratégias, recursos disponíveis, mecanismos de avaliação, conteúdo e metodologias. Devido aos seus conteúdos, várias técnicas advindas das novas tecnologias podem funcionar como ferramenta para essa estruturação e, uma dessas poderosas técnicas é a Gamificação.

2.3 GAMIFICAÇÃO

De acordo com Signori e Ferro de Guimarães (2016), a “Gamificação”, originalmente na língua inglesa gamification) foi primeiramente utilizada em 2002 pelo programador e pesquisador britânico Nick Pelling, tendo origem no setor de mídia digital, embora tivesse

suas práticas documentadas apenas em 2003. Já para Deterding et al. (2011), o termo “Gamificação” foi usado pela primeira vez na literatura científica em 2008, entretanto, as práticas mais amplas do conceito tiveram início em 2010 e, os autores ainda enfatizam que, para elas existem várias definições e que uma das definições finais não foram ajuizadas pelos principais expoentes.

Complementando, segundo Viali e Lahm (2017), a partir de 2010, o termo ganha destaque devido a uma apresentação da *game designer* norte-americana Jane McGonigal, autora do livro “A Realidade em Jogo: por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo”, considerada uma das melhores produções sobre o tema. A autora, no palco do TED, organização sem fins lucrativos e fundamentada em *Ideas worth spreading* (ideias que merecem ser passadas adiante), reuniu em conferência várias pessoas fluentes e influentes em diferentes assuntos como Tecnologia, Entretenimento e Design, em Vancouver, Canadá, divulgando seus conceitos sobre a Gamificação.

Também para Signori e Ferro de Guimarães (2016), a Gamificação pode ser vista como uma ferramenta que objetiva o entendimento da proposta de melhoria do envolvimento dos clientes de um suposto produto e/ou serviço e, com esse entendimento, ela motiva uma conduta particular nos usuários, por meio do uso de elementos de jogos, ou seja, a prática corresponde a utilização de elementos de jogos em contexto não lúdico, com foco para melhorar o engajamento e a experiência do usuário.

E, colaborando com o tema, Portugal (2020) ainda explica que a Gamificação pode ser considerada como um processo que usa o *game thinking*, pensamento de jogo ou mesmo mecânicas de jogo para motivar os indivíduos de interesse e, essa ação se configura com desafios, regras, acaso, recompensas e níveis, para transformar uma tarefa diária em atividade lúdica. Já em relação à inovação trazida pela Gamificação, Werbach e Hunter (2012) citam em sua obra “For the Win”, que a técnica pode ser considerada revolucionária, entretanto, por se tratar de um assunto muito atual, onde a cada dia se criam novos conceitos sobre o assunto e, diversos setores os têm incorporado como marketing, gestão de pessoas, saúde e educação, dentre vários outros, a melhor visão sobre a gamificação consiste então, em encontrar nela basicamente a “diversão” nas atividades que serão realizadas. Nessa aplicação, devido a sua flexibilidade, ela pode ser facilmente adaptada a qualquer problema que ocorra e que dependa da interferência humana. Segundo os

exemplos apresentados por Alves (2015) e Mendes (2019), pode-se afirmar que, a Gamificação funciona e pode ser implementada seguindo passos como:

- compreender um problema e seu contexto;
- definir e compreender quais são e como são os jogadores envolvidos;
- criar e divulgar a esses envolvidos quais serão os critérios norteadores e a missão do jogo;
- gerar ideias e definir como será a sua mecânica (como funcionará do início ao fim);
- testar o jogo considerando a sua fidelidade em relação aos resultados e situações que se esperava simular;
- implementar e monitorar a situação de jogo;
- mensurar e validar resultados como grau de motivação, engajamento dos participantes e interação com o game.

Ainda para Signori e Ferro de Guimarães (2016), a Gamificação traz inúmeros benefícios aos seus adeptos, que utilizando uma abordagem estruturada em empatia e, transformando ou apenas operando um determinado sistema (em qualquer segmento, como afirmado anteriormente), ela possibilita aos jogadores, por exemplo, adentrar em uma experiência de criação de valor ao próprio jogador (aprendizado), como também, para seus pares ou qualquer outra parte interessada (partilha).

Não visando apenas a criação de jogos, ou mesmo, o treinamento para situações e simulações nos vários departamentos da indústria e comércio, mas oferecendo uma experiência lúdica para um público muito favorável a novas tecnologias, atualmente, a gamificação apresenta destaque em diversos casos em que ela é aplicada na área da educação. Nesse mesmo contexto, segundo Fardo (2013a), a gamificação irá transcender as atuais metodologias de ensino e aprendizagem relativas aos jogos para a educação pois sua proposta como estratégia aplicável aos processos educacionais em escolas ou nos demais ambientes de aprendizagem já empregam e superam os elementos de jogos nesses processos, com essa ruptura de padrões, ela visa aumentar o envolvimento e a dedicação dos alunos como nos games utilizados comumente em suas residências.

Por fim, considerando as definições de Werbach e Hunter (2012) e Signori e Ferro de Guimarães (2016), seguem alguns dos pilares sobre a Gamificação que hoje, encontram-se com maior receptividade entre os pesquisadores:

- corresponde ao uso de elementos de *design* do jogo em contexto de não jogo;
- também pode ser considerada como ferramenta de apoio nos processos de melhoria de um produto ou serviço, utilizando do entendimento de experiências lúdicas, a fim de apoiar a criação de valor para o usuário e sua equipe;
- para motivar o envolvimento dos envolvidos, sua implementação também se baseia em conceitos de design de jogos, programas de fidelidade e economia comportamental.

2.4 MATEMÁTICA: BREVE HISTÓRICO

De acordo com Cafezeiro et. al. (2017), a palavra “Matemática” descende do termo grego “*matemathike*” onde o prefixo “*máthema*” pode significar compreensão, explicação, ciência, conhecimento, aprendizagem e, o sufixo “*thike*” tem o significado de arte, habilidade ou capacidade, portanto, “matemática é a arte ou capacidade de explicar, de conhecer, de entender números, formas geométricas, ou quaisquer operações derivadas desse tema relacionado às ciências exatas”.

Roberts (2002), registra que na Mesopotâmia (hoje Síria, Iraque e Turquia), alguns dos textos matemáticos mais antigos foram encontrados e, na China, onde o Ábaco, primeiro instrumento mecânico de cálculo foi inventado, também foram criadas as tabuadas, desenvolvendo, então, essa disciplina durante o transcorrer dos séculos.

Gaspar (2003) ainda acrescenta que, entre 3000 e 2500 a.C. foi escrito um dos principais documentos relacionados à matemática ancestral, o *Papiro de Rhind*, descoberto por volta de 1850 texto matemático elaborado pelos egípcios que continha regras para o cálculo de adições e subtrações de frações, equações simples de 1º grau, problemas de aritmética, como também, medições de superfícies e volumes.

Avançando a história da matemática, Bergua (1995) cita que, na época que discorre entre os anos de 550 até 450 a.C. se desenvolveram grandes conhecimentos na Geometria Elementar, como o Teorema de Pitágoras, credenciando ao filósofo e matemático grego jônico Pitágoras e seus discípulos. A eles coube a titulação de primeiros pesquisadores e estudiosos a analisar a noção de número e estabelecer as relações de correspondência entre a aritmética e a geometria. A obra de Bergua (1995) também explica que eles (Pitágoras e

seus discípulos) foram os primeiros a definir os números primos, progressões e a Teoria das Proporções.

Segundo Sodré (1992), entre os anos de 276 e 194 a.C. a circunferência do planeta Terra foi medida por Erastóstenes de Cirene, um matemático, gramático, poeta, geógrafo e astrônomo da Grécia Antiga (nascido em Cirene – África) e formado na Academia de Platão. Complementando, para Soares *et. al.* (2016), décadas depois, entre os anos 300 e 600 foi criado o sistema numérico que usamos atualmente, conhecido por Sistema Numérico Hindu-Árabe, Indo-Árabe ou Numérico Árabe ou Sistema Numeral Hindu, um sistema numeral decimal posicional considerado o mais apreciado sistema de representação simbólica de números conhecido. Foi incorporado à matemática árabe no século IX influenciado pelos livros de *Muhammad ibn Mūsā al-Khwārizmī* e Al-Kindi. Posteriormente (também para Sodré, 1992), o sistema se espalhou também para a Europa Medieval na Alta Idade Média baseado originalmente por nove e depois, dez Glifos (símbolos) descendentes da numeração *brami*, escrita indiana adaptada do alfabeto aramaico e que originou a maioria dos alfabetos indianos subsequentes.

Por fim, Ferreira (2019) em seu trabalho “A História da Matemática e Utilização na Disciplina de Matemática”, lista também algumas das mais relevantes contribuições de estudiosos para o tema, como mostra o Quadro 1:

Quadro 1: Matemática – Grandes Contribuições de Pesquisadores

ANO	PESQUISADOR E COLABORAÇÃO
1100	O persa <i>Omar Khayyam</i> desenvolve um método para desenhar um segmento cuja longitude fosse a raiz real positiva de um polinômio cúbico dado.
1525	O alemão <i>Christoff Rudolff</i> , em seu livro <i>Die Coss</i> emprega o atual símbolo da raiz quadrada.
1545	O italiano <i>Gerolamo Cardano</i> publica o Método Geral de Resolução de Equações do 3º grau.
1550	O italiano <i>Lodovico Ferrari</i> desenvolve e publica seu Método de Resolução para Equações do 4º grau.
1591	O francês <i>François Viète</i> , pela primeira vez aplica a Álgebra à Geometria.
1614	O inglês <i>John Napier</i> desenvolve os Logaritmos.
1619	O francês <i>Descartes</i> cria a Geometria Analítica.
1642	O francês <i>Blaise Pascal</i> constrói a primeira Máquina de Calcular, com a qual podia-se somar ou subtrair com números de até seis dígitos.

1684	O inglês <i>Newton</i> e o alemão <i>Leibniz</i> dividem a criação do Cálculo Infinitesimal.
1746	O francês <i>D'Alembert</i> enuncia e demonstra parcialmente que qualquer polinômio de grau " n " tem " n " raízes reais.
1761	O suíço <i>Johann Lambert</i> prova que o número π (π) é irracional (1761).
1777	O suíço <i>Leonard Euler</i> simboliza a raiz quadrada de " -1 " com a letra " i " (de imaginário).
1798	O italiano <i>Paolo Ruffini</i> enuncia e demonstra parcialmente a impossibilidade de resolver equações de 5º grau.
1812	O francês <i>Laplace</i> publica em Paris a Teoria Analítica das Probabilidades, onde faz um desenvolvimento rigoroso da teoria das probabilidades com aplicação a problemas demográficos, jurídicos e explicando diversos fatos astronômicos.
1817	O boêmio/tcheco <i>Bernhard Bolzano</i> cria o Teorema de Bolzano.
1872 - 1985	O russo <i>Georg Cantor</i> e o alemão <i>Richard Dedekind</i> desenvolvem a Teoria dos Conjuntos.
1904	O matemático sueco <i>Niels F. Helge Von Koch</i> constrói a curva que leva seu nome
1924	São criadas as <i>Medalhas Fields</i> (Medalha Internacional de Descobrimientos Proeminentes em Matemática) para premiar os matemáticos que se destacam.
1975	O americano <i>Mitchell Feigenbaum</i> descobre um modelo que descreve a Transição da Ordem ao Caos.
1977	O americano <i>K. Appel</i> e o alemão <i>W. Haken</i> resolvem o histórico Teorema das Quatro Cores com a ajuda de um computador.

Fonte: Adaptado de Ferreira (2019)

2.4.1 ENSINO DA MATEMÁTICA

Como mostrado na seção anterior, ainda existe uma grande carência no ensino atual em relação à importância histórica da Matemática, ou seja, é essencial que se mostre aos alunos a forma como as ideias matemáticas foram evoluídas e como se complementam formando uma totalidade orgânica e flexível, ou seja, compreender a matemática como um método de construção. De acordo com Miguel (2005), em todas as dimensões, seja científica ou tecnológica, a Matemática se fortalece como essencial componente da cultura e educação do indivíduo, fato que pode ser comprovado na linguagem, na imprensa, nas leis, na propaganda, nos jogos, nas brincadeiras e em diversas outras situações cotidianas.

Concordantes com o tema, Costa e Domingos (2019) afirmam que a discussão sobre o

problema da formação de conceitos matemáticos deve levar em consideração, como teses centrais da ação na situação de ensino e de aprendizagem algumas perspectivas como o contexto e enredo, uma vez que o Contexto da Matemática possa ser utilizado na vida cotidiana, ou seja, entendendo o conteúdo sociocultural do aluno, permite-se criar condições ou situações de uso na matemática, assim, as situações vivenciadas pelos alunos fora da escola auxiliam no aprendizado e resultam em uma técnica denominada de Matemática Cultural, isto é, quando as diversas formas de matematização elaboradas pelos diversos grupos sociais permitem a interação entre esses envolvidos e o pensamento matemático.

Inclusive, é importante salientar que a organização das ideias matemáticas hoje aplicadas às diversas áreas do conhecimento não surgiram “do nada”, foram estudadas por décadas, contudo, contrariando alguns pressupostos, muitas dessas ideias não surgiram em cenários puramente matemáticos, como explicam vários pesquisadores contribuidores deste artigo e autores contribuidores para essa ciência (Quadro 1).

Segundo Kotsopoulos e Lee (2010), outro dos mais importantes pressupostos teórico-metodológicos para a formação e ensino de conceitos Matemáticos, talvez esteja concentrado na “Compreensão do Educador” como mediador ou multiplicador no processo de construção do conhecimento e, com isso, simulando situações pedagógicas para que o educando possa exercitar a sua capacidade de pensar (por ele próprio), as melhores soluções para os problemas apresentados, sem contar com a técnica da repetição extrema, este teria mais sucesso no aprendizado.

Para Antunes (2011), aprender fundamentos como números, operações, resolução para problemas, espaço, forma ou tempo não será possível para crianças (por exemplo), apenas utilizando de repetição, ouvida ou falada. Por isso existe uma grande preocupação em ao se discutir diretrizes gerais para um processo de ensino de Matemática. A nova perspectiva da formação de conceitos considera uma nova e dinâmica forma de trabalho pedagógico desenvolvida por professores e alunos. Dessa forma, o presente trabalho discorre de questionamentos de vários docentes sobre as atuais práticas escolares e também, na consequente busca de entendimento de possíveis dificuldades enfrentadas por eles (os professores) e seus alunos ao tratar com os conceitos matemáticos, visto que, existem novas práticas de apoio a esse enfrentamento e a Gamificação é uma delas.

2.4.2 GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Para Fardo (2013b), para diversas áreas da educação, dentre elas a Matemática, desenvolveram-se pesquisas sobre o tema “ferramentas de suporte”, o qual se mostraram importantes aliadas na construção de resultados positivos nos processos de ensino e aprendizagem. Dessa forma, considerando também a obra organizada por Fofonca *et al.* (2018), descobriu-se que a Gamificação, uma dessas ferramentas, quando aplicada no ensino da matemática estimula não somente a motivação e o engajamento dos alunos, mas também amplia as oportunidades da construção do raciocínio lógico, a prática do trabalho em grupo, o espírito de liderança e a competição saudável.

Corroborando com o tema, Moraes (2017), também explica que existe uma grande possibilidade de criação de um ambiente que envolva o aluno, utilizando as mesmas estratégias que os *game-designer*, porém, direcionado para a aprendizagem de várias disciplinas. A inserção dessa estrutura nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática apresentam excelentes e interessantes resultados segundo os melhores pesquisadores da área.

Quanto a aplicação da Gamificação na disciplina de Matemática, Esquivel (2017) enfatiza a importância da prática como altamente enriquecedora para a aula, uma vez que ela promove a participação ativa dos alunos, valoriza seus conhecimentos prévios e *ressignifica* (transforma acontecimentos ruins em aprendizado ou motivação) os erros consequentemente medo que muitos nutrem em relação a matemática.

Da mesma forma, Oliveira Durso *et al.* (2016) destacam a Gamificação como grande facilitadora do conhecimento, responsável pela melhoria na agilidade dos alunos nas soluções em questões e por promover a autonomia de alunos quando no uso de recursos de apoio. Já de acordo com Santos (2017) ao correlacionar a Matemática com a Gamificação, o relato dos estudantes foi de que, as atividades desenvolvidas tornaram-se muito mais agradáveis e menos entediantes, principalmente para o público infantil e, a partir disso, resultados bastante significativos da Abordagem Gamificada na Matemática podem ser publicados (como objetiva este artigo).

Segundo Mendes (2019) e Mendes *et al.* (2019) as aplicações da Gamificação no ensino da

matemática, apresentam também diferentes formatos, sendo essencial para essa aplicação, primeiramente verificar a estrutura basilar para cada aplicação e por ela, definir as estratégias para cada situação que se deseja vivenciar. Em suas pesquisas, o autor Mendes (2019) e seus colaboradores, definiram estratégias de aplicação da Gamificação agregada à Matemática como dois tipos, sendo a Aplicação em Ambientes Virtuais e a Aplicações em Ambientes Presenciais.

Os autores explicam que, neste trabalho, a abordagem ou aplicação utilizada (estudo de caso) deu-se de forma presencial.

3. METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste artigo teve como base pesquisas exploratória, bibliográfica, descritiva e documental, apoiada por estudo de caso. Para Marconi e Lakatos (2017) a Pesquisa Exploratória Bibliográfica (quanto aos procedimentos técnicos) é desenvolvida quando se utiliza de materiais já publicados em livros, artigos, dissertações e teses, pesquisa esta, que se realiza independente ou, constitui-se parcialmente de uma pesquisa descritiva.

Assim, em relação aos objetivos, este trabalho também foi elaborado conforme os parâmetros da Pesquisa Exploratória Descritiva que, segundo Cervo *et al.* (2007) não necessitam de formulação de hipóteses para serem testadas e, pode ser realizada pela definição de objetivos e busca de informações sobre determinado assunto de estudo.

Já para Severino (2017) uma Pesquisa Documental (quanto a natureza das fontes), vale-se de busca e coleta de materiais (documentos textuais ou não) que não receberam tratamento analítico, ou que ainda podem (e serão) reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa, que é o aprofundamento teórico e prático. Complementando, de acordo com Gil (2018) essa metodologia de coleta e registro de informações é aconselhada quando se tem pouco conhecimento sobre o problema a ser estudado, como é o caso do assunto principal deste artigo, ou seja, a Gamificação incorporada à Educação, principalmente na disciplina de Matemática.

E, segundo Yin (2015) o método do Estudo de Caso é uma investigação baseado na experiência prática que examina um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu

contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes.

Dessa forma, a temática proposta foi baseada na pesquisa desenvolvida Fabrício de Oliveira Lima, orientada pelo professor Daniel Brandão da Universidade Estadual de Alagoas (DE OLIVEIRA LIMA; BRANDAO, 2019) e, de forma colaborativa, foi aplicada em uma escola da rede pública no interior do estado de São Paulo (SP) no segundo semestre de 2019, cujo destaque, foi o *trabalho coletivo*, grande precursor da aprendizagem e base para a Gamificação.

Por fim, para Boaler (2018 *apud* DE OLIVEIRA LIMA; BRANDAO, 2019) o raciocínio matemático surge da união de pensamentos acerca do tema em questão e que os processos de construção e da formulação de teorias matemáticas, se tornam mais eficientes quando são elaboradas por um grupo de pessoas. O docente quer que seus alunos raciocinem em matemática, porque o ato de raciocinar sobre um problema e considerar o raciocínio de outra pessoa é interessante para os alunos, ou seja, permitir que um grupo de pessoas discutam temas diversos, estimula não só o conhecimento coletivo, mas também o debate e o aceite da opinião dos demais colegas sobre determinado tema, criando assim um pensamento mais eficaz.

Os resultados do método colaborativo, o apontam como um facilitador para a compreensão da matemática e, este pode estimular o pensamento matemático no contexto social.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO: GAMIFICAÇÃO E MATEMÁTICA

Partindo do método colaborativo, foi aplicada uma técnica de Gamificação em uma turma de 5º ano, na Escola Municipal de Educação Integral “Dr. Guilherme Eugênio Filippo Fernandes, em uma cidade no interior do estado de São Paulo, onde um dos autores deste artigo está vinculada, para que assim, a ideia além da análise teórica, tivesse o caráter aplicado, surgindo então, comparações entre teoria e prática.

Segundo os exemplos apresentados na revisão por Alves (2015) e Mendes (2019), pode-se afirmar que, de forma simplificada, a Gamificação funciona “sim” e pôde ser implementada seguindo os passos:

- Compreender um problema e seu contexto – baixo rendimento dos alunos na disciplina de matemática.
- Definir e compreender quais são e como são os jogadores envolvidos – foram identificados o número de alunos na turma, aqueles com maior e menor dificuldade na disciplina.
- Criar e divulgar a esses envolvidos quais serão os critérios norteadores e qual será a missão do jogo – a proposta da aplicação do jogo e as regras foram apresentados aos alunos
- Gerar ideias para o jogo e definir como será a sua mecânica (como funcionará do início ao fim) – Foram definidos os conteúdos que seriam aplicados aos alunos, o número de participantes por grupo e o passo a passo da atividade.
- Testar o jogo considerando a sua fidelidade em relação aos resultados e situações que se esperava simular – o jogo foi aplicado em casa com meus filhos e sobrinhos
- Implementar e monitorar o game (situação de jogo) – com base nas dificuldades encontradas durante o teste, foram feitas implementações
- Mensurar e validar resultados como grau de motivação, engajamento dos participantes e interação com o game – foram estabelecidas pontuações para identificar não apenas os resultados dos exercícios propostos, mas também o envolvimento, engajamento, e interação dos alunos.

O jogo aconteceu durante o segundo semestre de 2019, e a turma foi dividida em equipes, após isso as regras do jogo, foram explicadas.

Em grupo os alunos deveriam não apenas receber o conteúdo apresentado das matérias, mas principalmente apoiar uns aos outros no processo de aprendizagem para identificarem a utilização dos assuntos no cotidiano respeitando sempre as regras de convivência. Após a aplicação de cada conteúdo, os alunos dos grupos realizaram uma avaliação com o objetivo de identificar se estavam compreendendo os assuntos apresentados.

Para identificar o grupo vencedor do jogo, o professor considera não somente o resultado da avaliação, mas principalmente a integração e envolvimento dos alunos no processo. Aos poucos, os alunos foram se sentindo cada vez mais estimulados a buscarem melhores resultados e isso gerou muita ajuda entre os membros das equipes.

Inicialmente esse método causou certo espanto nos alunos, pois estavam acostumados a sentar enfileirados resolvendo problemas individualmente.

O professor foi uma ferramenta essencial no processo educacional e deve sempre estimular e impulsionar a mudança. Durante a aplicação deste trabalho foi possível identificar que uma

simples ação de desafiar os alunos para um jogo em equipe foi importante, pois ele possibilitou maior compreensão do conteúdo e a percepção da diferença que se pode fazer na vida do colega de forma positiva.

A seguir, nas Figuras 1 e 2 vê-se alguns dados comparativos que demonstram os resultados das avaliações aplicadas antes e depois da gamificação:

Figura 1 - Notas do 5º Ano Participante da Gamificação

Fonte: Elaborado pelos Autores

Figura 2 - Nota do 5º Ano que Não Participou da Gamificação

Fonte: Elaborado pelos Autores

Nas Figuras 1 e 2, os gráficos demonstram que turma que teve o conteúdo com esta metodologia aplicada, obteve um melhor resultado no seu aproveitamento no final do semestre em relação a outra turma da mesma fase escolar que não sofreu o processo da gamificação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aluno possui um desejo pela descoberta, e o professor deve fornecer as ferramentas essenciais que possibilitem seu desenvolvimento humano. O trabalho apresentado, demonstra o quão importante e transformadora a metodologia de gamificação pode ser no ambiente escolar. É função do professor encontrar melhores oportunidades para que o conteúdo seja compreendido pelos alunos, sendo necessário maior planejamento e pesquisa.

O ensino mecanizado ainda é bastante utilizado, porém a gamificação surge como uma ferramenta possível e prática no processo da evolução da educação.

Diante da pesquisa, foi possível realizar a revisão da literatura e atualização conceitual sobre educação, ensino e gamificação no contexto do ensino e aprendizagem da matemática, entendendo e, comprovar a gamificação como excelente método de ensino, uma alternativa inovadora que impulsiona os alunos ao aprendizado com os elementos de jogos aplicados, uma vez que, até o momento, resultados positivos são colhidos.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. São Paulo (2015): DVS Editora, 2015.

ALVES, G. L. O Trabalho Didático na Escola Moderna: formas históricas. Campinas (SP): Autores Associados, 2017.

ANTUNES, C. Jogos Para a Estimulação das Múltiplas Inteligências. Petrópolis (RJ): Editora Vozes, 2011.

BERGUA, J. B. Pitágoras. 2ª. Ed. Madri (Espanha): Ediciones Ibéricas y LCL, 1995.

BITTAR, M. História da Educação: da antiguidade a época contemporânea. Coleção UAB–UFSCar. São Carlos (SP): Edufscar Editora, 2014.

BOALER, J. Mentalidades Matemáticas: Estimulando o potencial dos estudantes por meio da Matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Porto Alegre (RS): Penso, 2018.

BUSARELLO, R. I. Gamification: princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.

CAFEZEIRO, I.; KUBRUSLY, R.; DA COSTA MARQUES, I.; CAFEZEIRO, E. (2017). Paulo Freire, Mathematics and Policies that Shape Mathematics. Journal of Indian Council of Philosophical Research, vol. 34, n. 2, p. 227-246, 2017.

CAULLER, T. Toward an Improved Model of Education: Maria Montessori, Karl Popper, and the evolutionary epistemology of human learning. Lehigh University. Theses and Dissertations. Bethlehem, Pennsylvania (EUA), 2012. Disponível em: <<https://preserve.lehigh.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2372&context=etd>>. Acesso: 15/04/2020.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. Metodologia Científica. 6ª. Ed. São Paulo (SP): Pearson Prentice Hall, 2007.

COSTA, M.; DOMINGOS, A. Promover o ensino da matemática num contexto de formação profissional com STEM. Educación Matemática, vol. 31, n. 1, p. 235-257, 2019.

CUNHA, C. P. A Importância da Matemática no Cotidiano. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. 4ª. Ed, Ano 02, vol. 1, p. 641-650, 2017.

DE OLIVEIRA LIMA, F.; BRANDAO, D. N. Gamification in mathematics: one of possible solutions among so much Discussions. Brazilian Journal of Development, vol. 5, n. 11, p. 27890-27901, 2019.

DESSEN, M. A.; POLONIA, A. C. A família e a escola como contextos de desenvolvimento humano. Paidéia Ribeirão Preto (SP), vol. 17, n. 36, p. 21-32, 2007.

DETERDING, S.; SICART, M.; NACKE, L.; O'HARA, K.; DIXON, D. Gamification: using game-design elements in non-gaming contexts. In: ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, Vancouver, BC, Canada, vol. 7, n.12, p. 2425-2428, 2011. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1979742.1979575>>. Acesso em: 18/04/2020.

ESQUIVEL, H. C. R. Gamificação no Ensino da Matemática: uma experiência no ensino fundamental (Dissertação). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Exatas, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT, Seropédica (RJ), 2017.

FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA, C. R.; VANZIN, T. (orgs.) Gamificação na Educação. São Paulo (SP): Pimenta Cultural, 2014.

FARDO, M. L. A Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem. RENOTE Revista Novas Tecnologias na Educação. Cited-UFRGS, vol. 11, n. 1, 2013a. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/41629/26409>>. Acesso em 20/04/2020.

FARDO, M. L. A Gamificação Como Estratégia Pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino. 2013b. 106 f. Dissertação (Mestrado). Curso de Educação, Universidade de Caxias do Sul, 2013.

FERREIRA, H. A História da Matemática e Utilização na Disciplina de Matemática. Intercursos Revista Científica, Ituiutaba (MG), vol. 18, n. 2, 2019.2019. Disponível em: <<http://200.198.28.135/index.php/intercursosrevistacientifica/article/view/4266/2357>>. Acesso em: 29/04/2020.

FLICKINGER, H. G. Gadamer & a Educação. Belo Horizonte (MG): Autêntica, 2014.

FOFONCA, E.; BRITO, G.; ESTEVAM, M.; VILARDELL CAMAS, N. P. Metodologias Pedagógicas Inovadoras: contextos da educação básica e da educação superior. Curitiba (PR): Editora IFPR, 2018.

GADOTTI, M. Educação popular, educação social, educação comunitária. Revista Diálogos: pesquisa em extensão universitária. IV Congresso Internacional de Pedagogia Social: domínio epistemológico. Brasília, vol.18, n.1, dez, 2012

GADOTTI, M. Perspectivas Atuais da Educação. São Paulo em Perspectiva, vol.14, n.2, p. 3-11, São Paulo, 2000. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000200002>>. Acesso em 01/04/2020.

GASPAR, M. Aspectos do Desenvolvimento do Pensamento Geométrico em Algumas Civilizações e Povos e a Formação de Professores. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2003. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102085>>. Acesso em: 15/04/2020.

GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 6ª. Ed. São Paulo (SP): Atlas, 2018.

HUIZINGA, J. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva; 2007.

IRELAND, V. E.; CHARLOT, B.; GOMES, C.; GUSSO, D.; CARVALLHO, L. C.; FERNANDES, M.; ENNAFAA, R.; GARCÍA, W. Repensando a Escola: um estudo sobre os desafios de aprender, ler e escrever. Brasília (DF) UNESCO, Brasil Ministério da Educação, 2007. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000151253>>. Acesso em: 16/04/2020.

KOTSOPOULOS, D.; LEE, J. Investigating Mathematical Cognition Using Distinctive Features of Mathematical Discourse. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, vol. 2, n. 1, 2010.

LEDOUX, J. O Cérebro Emocional: os misteriosos alicerces da vida emocional. 8ª. Ed. Rio de Janeiro (RJ): Objetiva, 2011.

MAISSIAT, J. Formação Continuada de Professores e Tecnologias Digitais em Educação a Distância. Curitiba (PR): Editora Intersaberes, 2017.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Metodologia do Trabalho Científico: projetos de pesquisa, pesquisa bibliográfica, teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso. 8ª. Ed. São Paulo (SP): Atlas, 2017.

MARQUES, M. C. P.; PERIN, C. L.; SANTOS, E. Contribuição dos Jogos Matemáticos na Aprendizagem dos alunos da 2ª fase do 1º ciclo da Escola Estadual 19 de maio de Alta Floresta-MT. *Revista Eletrônica da Faculdade de Alta Floresta*, vol. 2, n. 1, 2013.

MARROU, H. I. A History of Education in Antiquity. University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin (EUA), 1982.

MENDES, L. A Gamificação como Estratégia de Ensino: a percepção de professores de matemática. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa (PR), 2019.

MENDES, L.; JOLANDEK, E.; GROSSI, L.; BRANDALISE, M. Gamificação em Matemática: conteúdos abordados com a estratégia por professores paranaenses. *Redin-Revista Educacional Interdisciplinar*, vol. 8, n. 1, 2019.

MIGUEL, J. C. O Ensino de Matemática na Perspectiva da Formação de Conceitos: implicações

teórico-metodológicas. Núcleos de Ensino PROGRAD-UNESP, 1ª. Ed. São Paulo (SP): Editora UNESP, vol. 1, p. 375-394, 2005.

MORAES, M. C. Transdisciplinaridade, criatividade e educação: fundamentos ontológicos e epistemológicos. Campinas (SP): Papirus Editora, 2018.

MORAES, P. G. Gamificação no Ensino de Matemática: propostas para o ensino de matrizes através de um jogo de realidade alternativa. Dissertação (Mestrado), UFRSA Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró (RN), 2017.

MORAN, J.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. 21ª Ed, Campinas (SP): Papirus, 2013.

NEVES, K. C. F. O Papel da Matemática no Desenvolvimento do Indivíduo na Perspectiva da Pedagogia Waldorf. Tese de Doutorado. USP, Universidade de São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-18032019-151611/en.php>> Acesso em: 02/04/2020.

NOGUEIRA, A. C. A Pedagogia Luterana: fundamentos filosóficos, movimentos e ideias transformadores sobre Educação, Escola e Sociedade. Tese (Doutorado), Universidade de Campinas UNICAMP, Faculdade de Educação. Campinas (SP), 2018. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/333681/1/Nogueira_AdalciaCanedoDaSilva_D.pdf>. Acesso em: 14/04/2020.

NOVA ESCOLA. Lev Vygotsky, O Teórico do Ensino Como Processo Social: a obra do psicólogo ressalta o papel da escola no desenvolvimento mental das crianças e é uma das mais estudadas pela pedagogia contemporânea. Por: FERRARI, M. Associação Nova Escola, São Paulo (SP), 2008. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/382/lev-vygotsky-o-teorico-do-ensino-como-processo-social>>. Acesso em: 14/04/2020.

OFFIAL, P. C. P.; LEYSER, K. D. S. A Produção do Conhecimento no Ambiente Escolar. Indaial (SC): UNIASSELVI, 2018.

OLIVEIRA DURSO, S.; REGINATO, L.; CORNACCHIONE, E. Gamification in Accounting and

Students' Skillset. *Advances in Scientific and Applied Accounting*, vol. 12, n.3 [S.l.], p. 079-100, 2019. Disponível em: <<http://asaa.anpcont.org.br/index.php/asaa/article/view/522>>. Acesso em: 30/04/2020.

PASTURA, G. M. C.; MATTOS, P.; ARAÚJO, A. Desempenho escolar e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. *Archives of Clinical Psychiatry*, São Paulo (SP), vol. 32, n. 6, p. 324-329, 2005.

PAULETTI, F.; ROSA, M. P.; FENNER, R. O Sujeito Epistêmico e a Aprendizagem. *Schème-Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas*, vol. 6, n. 1, p. 4-26, 2014.

PINEAU, P. Como a noite engendra o dia e o dia engendra a noite revisando o vínculo da produção mútua entre escola e Modernidade. *Revista Pro-Posições*, vol. 19, n. 3, p. 83-104, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-73072008000300005&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 15/04/2020.

PORTUGAL, R. Escrita em Língua Inglesa por Meio da Gamificação Em Uma Plataforma Virtual. Dissertação (Mestrado em Linguística e Literatura). Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/6651>>. Acesso em: 20/04/2020.

REGO, T. C. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 25ª. Ed. Petrópolis (RJ): Editora Vozes, 2014.

ROBERTS, J. M. O Livro de Ouro da História do Mundo. Rio de Janeiro (SP): Ediouro, 2002.

RODRIGUES, F. F.; DE ARAÚJO, E. M.; COCCO, D. D.; RODRIGUES, L. F. O Processo de Formação e Atuação do Professor na Perspectiva dos Bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. *Revista GETEC Gestão, Tecnologia e Ciências*, vol.7, n.16, p.34-42, Monte Carmelo (MG), 2018.

SANTOS, L. A. F. Software Gamificado para Auxílio ao Ensino e Aprendizagem de Matemática para Crianças. Monografia (Especialização) Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2017.

SCHROEDER, E.; FERRARI, N.; MAESTRELLI, S. R. A construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento. VII ENPEC Florianópolis, (SC), 2009.

SEVERINO, A. J. Metodologia do Trabalho Científico. 24^a. Ed. São Paulo (SP): Cortez Editora, 2017.

SIGNORI, G.; FERRO DE GUIMARÃES, J. C. Gamificação Como Método de Ensino Inovador. International Journal on Active Learn, Rio de Janeiro (RJ), vol. 1, n. 1, 2016.

SOARES, A.; DE OLIVEIRA, M.; DOS SANTOS, N.; MEIRA, S. A.; DE SOUZA BARBOSA, T.; NASCIMENTO, W. A História da Matemática, Suas Metodologias e Recursos Didáticos como Facilitadores no Ensino e Aprendizagem. Maiêutica-Ensino de Física e Matemática, vol. 4, n. 1, 2016.

SODRÉ, N. W. Introdução a Geografia: geografia e ideologia. Petrópolis (RJ): Editora Vozes, 1992.

VIALI, L.; LAHM, R. Tecnologias na Educação em Ciências e Matemática. Porto Alegre (RS): EDIPUCRS, 2017.

VYGOTSKY, L. S. A Formação Social da Mente. 7^a. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2017.

WERBACH, K.; HUNTER, D. For the Win: how game thinking can revolutionize your business. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

WOODS JR, T. Como a Igreja Católica Construiu a Civilização Ocidental. São Paulo (SP): Quadrante Sociedade de Publicações Culturais, 2008.

YIN, R. K. Estudo de Caso: planejamento e métodos. 5^a. Ed. Porto Alegre (RS): Bookman, 2015.

^[1] Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Itajubá . Licenciatura Plena em Administração pelo Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza . Mestrado em Gestão e

Desenvolvimento Regional pela Universidade de Taubaté. Pós-graduação (MBA) em Gerência de Produção e Tecnologia pela Universidade de Taubaté. Graduação Superior Tecnológica em Automação de Escritórios e Secretariado pela FATEC – Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá.

^[2] Mestranda em Educação e Ciência Escola de Engenharia de Lorena EEL-USP; Licenciatura em Matemática pela UNINTER – Centro Universitário Internacional; Pós-graduada Lato Sensu em Gestão Estratégica da Inovação e Empreendedorismo pela FATEC – Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá; Graduada em Gestão Empresarial com Ênfase em Marketing pela FATEC; Bacharelado em Computação Aplicada pela UNITAU – Universidade de Taubaté.

^[3] Graduando em Engenharia Mecânica pelo Centro Universitário Salesiano de São Paulo – UNISAL Lorena SP; Licenciatura em Matemática pelo Centro Universitário Internacional – UNINTER; Técnico em Mecânica pela Escola Técnica ETEC Professor Alfredo de Barros Santos – Guaratinguetá SP .

^[4] Licenciatura Em Ciências Exatas pela Universidade de São Paulo; Bacharelado em Estatística pela UFSCAR SP; Especialização em Matemática e Estatística pela Universidade Federal de Lavras UFLA ; Mestrado em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Doutorado em Engenharia Mecânica na Universidade Estadual Paulista-FEG.

Enviado: Setembro, 2020.

Aprovado: Maio, 2021.