



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

USO DE GAMIFICAÇÃO EM AMBIENTES EDUCACIONAIS

Leonardo Barros da Silva

BARROSO / MINAS GERAIS

JUNHO, 2021

USO DE GAMIFICAÇÃO EM AMBIENTES EDUCACIONAIS

Leonardo Barros da Silva

Universidade Federal de Juiz de Fora

Instituto de Ciências Exatas

Departamento de Ciência da Computação

Licenciatura em Computação

Orientadora: Alessandra Marta de Oliveira Julio

BARROSO/ MINAS GERAIS

JUNHO, 2021

Leonardo Barros da Silva

USO DE GAMIFICAÇÃO EM AMBIENTES EDUCACIONAIS

MONOGRAFIA SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, COMO PARTE INTEGRANTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE LICENCIADO EM COMPUTAÇÃO.

Aprovada em 1 de julho de 2021

BANCA EXAMINADORA

Alessandreia Marta de Oliveira Julio
Doutora em Ciência da Computação

Rodrigo Luis de Souza da Silva
Doutor em Engenharia Civil

Liamara Scortegagna
Doutora em Engenharia de Produção

BARROSO / MINAS GERAIS

JUNHO, 2021

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me permitido chegar até aqui. Agradeço também a Professora Alessandra Marta de Oliveira Julio, pela disponibilidade que sempre teve para me aconselhar e orientar ao longo de todo o trabalho da dissertação. Quero também deixar aqui o meu agradecimento à minha esposa, Priscila Figueira Melo Silva, por ter me incentivado a iniciar este curso, e pelas palavras de incentivo que sempre teve para mim.

Resumo

Este artigo tem a finalidade de mostrar no contexto educacional, a necessidade de atualização das práticas pedagógicas à realidade encontrada hoje pelo aluno. O modelo tradicional não é mais eficiente e motivador, uma vez que os jovens estão acostumados e habituados ao uso de tecnologias tanto para informação como comunicação. Se faz necessário, o uso destas tecnologias como ferramentas para auxiliar o processo de ensino aprendizagem. Este artigo surge buscando contextualizar o uso da gamificação no processo de ensino aprendizagem, a fim de descobrir melhores caminhos para sua utilização. Este estudo foi aplicado em uma turma de 20 alunos, na Escola Estadual Sant'Ana na disciplina de matemática para alunos do 5º ano do ensino fundamental, buscando facilitar o ensino e a aprendizagem da multiplicação através de uma atividade gamificada.

Palavras-chave: Gamificação. Educação. Aprendizagem.

Abstract

This article aims to show, in the educational context, the need to update pedagogical practices to the reality found today by the student. The traditional model is no longer efficient and motivating, as young people are used to and used to using technologies for both information and communication. It is necessary to use these technologies as tools to help the teaching-learning process. This article appears seeking to contextualize the use of gamification in the teaching-learning process, in order to discover better ways to use it. This study was applied to a class of 20 students at Escola Estadual Sant'Ana in the subject of mathematics for students in the 5th year of elementary school, seeking to facilitate teaching and learning of multiplication through a gamified activity.

Keywords: Gamification. Education. Learning.

Sumário

1.Introdução	7
1.1 Justificativa	7
1.2 Objetivos	9
1.3 Metodologia	9
2.Pressupostos Teóricos	11
2.1 A gamificação na Educação	11
2.2 A gamificação vantagens e desvantagens	13
2.3 A gamificação na disciplina de matemática	14
2.4 Considerações Finais	15
3.Proposta	17
3.1 Elementos da Gamificação	17
3.2 Apresentação e ferramentas utilizadas na proposta Gamificada	17
3.3 Etapas da atividade gamificada	18
3.4 Gamificação no Processo de Ensino Aprendizagem	20
3.5 Considerações Finais	20
4.Resultados	22
4.1 Gamificação resultados e sua aplicação	22
4.2 Resultados do questionário aplicado aos alunos	23
4.3 Resultados do questionário aplicado a professora	27
4.4 Considerações Finais	29
5.Conclusão e trabalhos futuros	30
Referências	31

1. Introdução

Hoje o ensino tradicional ainda é o método mais usado nas escolas, no qual o professor é o sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, repassando seu conhecimento aos alunos, normalmente por meio de aula teórica. Deste modo, em disciplinas que utilizam somente o método tradicional, segundo Santos [1] "as aulas são centradas no professor, que define quais serão os conteúdos repassados aos alunos, assim como a organização de como será efetuado o processo de ensino-aprendizagem".

Por vezes, apenas este ensino tradicional não consegue atrair a atenção dos alunos, sendo necessário a introdução de atividades lúdicas. Piaget [2]" defende que a atividade lúdica é o berço obrigatório das atividades intelectuais da criança", uma vez que as atividades não são somente entretenimento, mas meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual.

Uma forma de tornar a atividade mais lúdica é através da gamificação que na educação nada mais é do que usar a lógica, as regras e o design de jogos (analógicos e/ou eletrônicos) para tornar o ensino e o aprendizado mais atrativo, motivador, desafiador e enriquecedor. Enquanto nas aulas expositivas convencionais os alunos são colocados numa posição passiva em relação a aquisição de conhecimento e no processo de ensino aprendizagem, na gamificação a aula se baseia na participação ativa do aluno potencializando, via processo de ensino e aprendizagem, o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e motoras em todas as disciplinas.

Na matemática a gamificação pode incorporar o que o aluno tem acesso fora da escola. Dessa forma, pode-se propor atividades que propiciem, um ensino baseado em etapas e engajamento, estimulando os alunos a desenvolverem suas atividades pela aquisição de novas habilidades e competências ou mudando certos comportamentos. A gamificação pode ser utilizada para auxiliar os alunos que encontram dificuldades na disciplina de matemática, onde os métodos tradicionais, já não chamam tanta a atenção do aluno e não possibilitam um melhor aprendizado.

1.1. Justificativa

Hoje devido às tecnologias, o sentar na carteira e somente ler e copiar, está tornando o ensino chato e muitas das vezes desanimador, uma vez que fora da escola os alunos

fazem uso de tablets, smartphones, computadores, smart tvs, entre outros. A relevância desse trabalho se sustenta na gamificação, que surge como possibilidade de se conectar a escola ao universo do aluno, com foco na aprendizagem, utilizando elementos alinhados à mecânica dos jogos. De acordo com Fardo a gamificação pode:

promover a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os *designers* instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar *feedback* e encorajar a colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos. A diferença é que a gamificação provê uma camada mais explícita de interesse e um método para costurar esses elementos de forma a alcançar a similaridade com os games, o que resulta em uma linguagem a qual os indivíduos inseridos na cultura digital estão mais acostumados e, como resultado, conseguem alcançar essas metas de forma aparentemente mais eficiente e agradável[3].

Destaca-se que para implementação da gamificação, pode-se utilizar todos os elementos de games que são: regras claras, *feedback* imediato, recompensas, motivação, inclusão do erro no processo, diversão, níveis, abstração da realidade, cooperação, voluntariedade, entre outros. Esses elementos podem ser combinados de diversas maneiras na gamificação.

A Gamificação pode, segundo Spence [4] oferecer “uma nova abordagem no cenário educacional, no sentido de que pode ser avaliada em termos de resultados e em comparação com uma nova versão de atividade”. Trata-se, portanto, de uma metodologia que propicia a construção do conhecimento aumentando, assim, o nível de desempenho dos alunos no contexto escolar e a aquisição de competências para a formação integral do indivíduo para o mercado de trabalho. Os autores ainda afirmam que essa metodologia é bastante eficaz no contexto escolar, pois os elementos dos jogos fazem com que os alunos não considerem a atividade um recurso para o processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, esse assunto é importante por tornar possível vencer alguns desafios educacionais, como a reprovação e a evasão dos alunos, bem como potencializar a criação de conhecimento por meio de uma nova estratégia de ensino.

Além disso, a gamificação na matemática pode, segundo Medeiros [5], aliar o processo de ensino aprendizagem aos conceitos matemáticos, proporcionando uma visão “que os educandos têm da Matemática, tornando-a próxima às atividades desempenhadas no dia-a-dia e permitindo sua fixação como conhecimento adquirido.” Portanto, a gamificação pode trazer uma nova perspectiva e compreensão dos alunos sobre a matemática.

1.2. Objetivos

Hoje a educação tem passado por um processo de evolução, onde as novas metodologias vêm crescendo no que diz respeito aos processos de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, a gamificação na educação pode tornar o aprendizado mais atrativo, motivador, desafiador e enriquecedor. O objetivo deste TCC é aplicar uma atividade gamificada na Escola Estadual Sant'Ana na disciplina de matemática para alunos do 5º ano do ensino fundamental, buscando facilitar o ensino e a aprendizagem da multiplicação. Como objetivos específicos, podem ser mencionados:

- Contextualizar teoricamente o conceito de gamificação e as atividades gamificadas;
- Realizar uma atividade gamificada para os alunos do 5º ano da Escola Estadual Sant'Ana para apoiar os alunos na compreensão de operações matemáticas de multiplicação.

1.3 Metodologia

Foi realizada uma pesquisa aplicada e descritiva na Escola Estadual Sant'Ana com os alunos do 5º ano do ensino fundamental. Realizando pesquisa bibliográfica em sites, livros e artigos que investigam e analisam a gamificação e as atividades gamificadas no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. As atividades devido a pandemia de COVID-19 foram realizadas via *whatsapp*, o mesmo já vem sendo utilizado pela escola e para ter contato com os alunos por meio de vídeos, enviados e recebidos pelos mesmos com apoio dos pais ou responsáveis pelos alunos. Para a realização da atividade apresentou-se a operação matemática de multiplicação, usando para tal, alguns recursos didáticos como folha de papel quadriculado, lápis de cor, tesoura, celulares e computadores. Além disso, foram utilizadas as barras de Cuisenaire, ou seja, barras são feitas de madeira com tamanhos que variam de uma a dez unidades, e cada tamanho numa cor específica para elaboração da operação de multiplicação. Tais materiais foram selecionados após a pesquisa bibliográfica que indicou sua utilização em outras atividades gamificadas de matemática.

2. Pressupostos Teóricos

Com base em fundamentos teóricos e pesquisas científicas, foram apresentados a seguir, afirmações que mostram a relevância da gamificação no processo de ensino aprendizagem e consequentemente no ambiente educacional.

2.1 A gamificação na Educação

A gamificação consiste na utilização de elementos dos games (Mecânicas, Estratégias e Pensamentos) fora do contexto dos games, com a finalidade de motivar os indivíduos à ação, auxiliar na solução de problemas e promover aprendizagens. Kapp [15] define que as mecânicas são compostas de elementos básicos, como regras, o sistema de *feedback*, a saída quantificável, os níveis, as recompensas, entre outros; já a Estética é o grande influenciador que conduz o sujeito ao jogo; enquanto o Pensamento incorpora elementos dos jogos que tornem a experiência mais agradável e prazerosa.

O autor ainda destaca o Envolver que é responsável por captar a atenção do sujeito ou grupo, afim de serem guiados a interagir e motivados a agir no processo de aprendizagem; e o Motivar que cria disposição, propósito e significado ao comportamento e ações das pessoas envolvidas na tarefa; o Promover que na aprendizagem gamificada se baseia na distribuição de pontos, no *feedback* e na colaboração nos projetos; e o Resolver problemas com a finalidade de ampliar a cooperação e a competitividade para alcançar um objetivo comum, promovido pela gamificação [15].

A atividade gamificada se baseia em utilizar fundamentos de jogos (desafios, missões, recompensas, pontos, ranking, progressão, *feedback*, etc) em atividades fora do contexto de jogo. Entretanto, não necessariamente precisa ser usado um jogo ou game para ter uma atividade gamificada, pois apenas precisamos usar os princípios dos jogos e seus elementos [11].

De acordo com Busarello [6] trabalhar com o conceito de gamificação na educação é “saber contextualizar para esse tempo a apropriação dos [...] elementos dos jogos aplicados em contextos, produtos e serviços necessariamente não focados em jogos, mas com a intenção de promover a motivação e o comportamento do indivíduo”. A gamificação na educação não é criar ou usar um jogo educacional, mas uma forma de extrair os elementos dos jogos e aplicá-los em atividades pedagógicas. Para tal, é preciso fazer

uma adaptação entre a estratégia a partir do contexto aplicado e o público envolvido, aliando com o objetivo que se deseja alcançar.

De acordo com Kapp [15] a essência da gamificação está na geração de um “ambiente que promova a diversidade de caminhos de aprendizagem e os sistemas de decisão e recompensa por parte dos alunos, sempre buscando elevar os níveis motivacionais e de engajamento dentro do processo” [15]. Afinal, muitas vezes o processo de ensino é fundamentado na transmissão de conhecimento para o aluno sem que esse participe criticamente. Com a gamificação na educação, o professor torna o ensino mais enriquecedor e eficaz tanto para ele quanto para o aluno, eliminando as barreiras para uso desta nova estratégia de ensino aprendizagem.

Para a utilização da gamificação em uma atividade pedagógica Simões afirma que deve-se cumprir alguns requisitos como no jogo, o jogador aprende na relação tentativa erro, na gamificação é importante que se tenha esta liberdade; criando uma forma de dar feedback rápido e eficiente, quebrando a ideia de se ter um retorno nos finais dos bimestres, tornando o ensino desestimulante, corrigindo os erros tarde demais. Deve-se pensar e projetar a atividade e descrever a estratégia de como usar os elementos dos games. Uma forma é adaptar as habilidades e níveis de aprendizagem podendo dividir as tarefas difíceis em várias menores oferecendo caminhos diferentes para atingir o sucesso; colocar a diversão e o prazer como parte integrada à atividade tornando o ensino motivacional [7].

Ao utilizar uma atividade gamificada o aluno tem grande importância no processo de ensino aprendizagem, pois seu conhecimento depende apenas dele mesmo, dos caminhos e percursos escolhidos por ele, se tornando ativo no processo de ensino aprendizagem. O professor tem o papel de motivar e engajar o aluno neste processo. Entretanto, é preciso ter “um material gamificado não só aumenta o engajamento subjetivo e níveis de prazer do usuário como também contribui para o processo de criação do conhecimento, melhorando sua aprendizagem” [8]. Além disso é preciso haver ampla compreensão sobre os motivos que fundamentaram a motivação para a adoção da atividade gamificada, bem como um planejamento que descreve detalhadamente os objetivos que se espera alcançar, o desenvolvimento e a forma de avaliação da atividade, como apontado por vários autores [7], [8] e [15].

2.2 A gamificação vantagens e desvantagens

Entretanto, cabe ressaltar que a atividade gamificada, como qualquer estratégia pedagógica, apresenta vantagens e desvantagens como apontadas por Lee e Hammer [9]. Segundo os autores, por um lado, a atividade gamificada pode motivar os alunos a se envolverem em sala de aula, dar aos professores melhores ferramentas para orientar o processo de ensino aprendizagem e recompensar os alunos, além de incentivá-los a manterem uma aprendizagem para a vida toda. Além disso, a experiência com a gamificação pode dar a oportunidade para que a educação seja uma experiência divertida e prazerosa para o aluno. Propicia-se, portanto, uma maior motivação e engajamento dos alunos com a aprendizagem, maior comprometimento e participação, enquanto que para os professores promove um ensino mais democrático capaz de atingir alunos em diferentes níveis de aprendizagem.

Lee e Hammer [9] também apontam as possíveis desvantagens quando a atividade gamificação não é bem executada na educação. O principal problema quando se pensa em um contexto gamificado é quando o processo é mal executado, fazendo com que os alunos tenham a impressão de que seu aprendizado deve somente se basear em recompensas. Ou seja, a gamificação passa a ideia de que o aluno só deve se preocupar com a recompensa, em detrimento de se apropriar dos conhecimentos transmitidos pela atividade gamificada.

Domingues[18] aponta vantagens do uso da gamificação na educação, destacam-se o retorno imediato de acertos e erros, a informação sob demanda, a auto-regulação da aprendizagem, o trabalho em equipe e a aprendizagem colaborativa. Apoiando-se neste pensamento Huang Hsin Yuan [19] afirma que a gamificação não está diretamente ligada à obtenção do conhecimento e habilidades, mas deve atingir o desempenho, compromisso e a motivação dos estudantes, beneficiando o saber e capacidades desenvolvidas durante a execução das atividades.

Dentre as desvantagens, Fadel [20] e Oliveira et. al. [21] destacam que a gamificação pode causar competitividade desnecessária por favorecer a comparação entre os alunos e a exclusão baseadas em poucos critérios, o que geraria frustrações e tensões. Os autores [20] e [21] também afirmam que pode provocar pressão excessiva ao aumentar o medo de falhar, promover o desentendimento entre os participantes, além

do excesso de quantidade de entretenimento – os recursos motivacionais podem diminuir a atenção do aluno e gerar expectativas irreais .

Nesse sentido, “aplicar a gamificação sem entender como os games funcionam pode resultar em uma experiência bastante artificial, talvez até mesmo insignificante” [22], que ao invés de auxiliar no processo de ensino aprendizagem acaba prejudicando-o. Portanto, concordamos com Lee e Hammer [9] que afirmam que as atividades gamificadas devem ter todo cuidado em seu planejamento para abordar os desafios reais em cada disciplina.

2.3 A gamificação na disciplina de matemática

A atividade gamificada de matemática pode propiciar uma estratégia de ensino diferenciada, contrapondo-se aos métodos tradicionais. No entanto, Zhurnal [10] e Fardo [11] salientam que a atividade gamificada não deve ser utilizada para ocultar um plano pedagógico inadequado. Ou seja, é preciso ter clareza sobre o que e como se pretende ensinar, que resultados se espera atingir e sobre como medir os avanços conquistados pelos alunos. Portanto, para se obter sucesso na implementação da atividade gamificada na matemática é preciso um planejamento cuidadoso.

Para elaboração de uma atividade gamificada Simões aponta sete passos, primeiro passo precisa-se começar pelos objetivos que se quer alcançar, no segundo passo, deve-se definir os comportamentos e tarefas a serem realizadas como propostas, no terceiro passo deve se mostrar o que se deve trabalhar. O quarto passo deve-se reconhecer o conhecimento que será ensinado, no quinto passo deve-se divertir os participantes durante todo o processo, este é o passo que está por trás do sucesso da gamificação, no sexto passo sugere-se a utilização das ferramentas apropriadas para realizar as atividades de forma prazerosa, no sexto passo recomenda-se testar a atividade gamificada [12].

A atividade gamificação apresenta vários benefícios, além de motivar e engajar. Esquivel afirmou que este processo é altamente enriquecedor para a aula, ao “promover a participação ativa dos alunos, valorizar seus conhecimentos prévios e ressignificar o erro – fonte da insegurança, falta de confiança e consequente medo que muitos nutrem em relação à matemática”. Para tal, o professor precisa participar de momentos formativos que ofereçam a ele um subsídio teórico e prático [16]. O professor deve se

capacitar para atualizar seus métodos e práticas de ensino que (re)signifique sua didática, aliando aos recursos e benefícios oferecidos pela atividade gamificada.

Além disso, para obter sucesso na execução o professor precisa adequar a atividade gamificada e o nível [9] que se quer atingir de acordo com o desempenho dos alunos. Essa adequação é fator primordial para que se estabeleça a motivação necessária ao aluno e, conseqüentemente, o esforço cognitivo em relação à aprendizagem [17]. Para tal, é preciso também ter um conhecimento prévio dos alunos e da atividade, pois o desconhecimento pode ocasionar um ensino de forma incorreta, insuficiente ou inadequada, trazendo o fato de maior valorização das notas obtidas/recompensas do que no processo de aprendizagem .

Em contrapartida, a atividade gamificada realizada de forma correta pode transpor os métodos de ensino da educação formal e se tornar uma estratégia aplicável ao ensino nas escolas, empregando os elementos de jogos neste processo visando o aumento do envolvimento e dedicação do aluno [11]. Dessa forma, as atividades gamificadas podem usar uma variedade de configurações de metodologias de ensino para melhorar a aprendizagem, retenção e aplicação do conhecimento.

No artigo Khan Academy- Uma ferramenta gamificada em ensino e aprendizagem de matemática, Aflitos et. al. [24] apresenta uma ferramenta gamificada para o ensino de matemática com alunos na turma de 3º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Professora Edneide Sales Campelo em Alto Alegre, localizada em Roraima. Os autores concluíram que a atividade gamificada promoveu maior interação aluno/aluno, aluno/professor e aluno/conteúdo; aulas mais dinâmicas e prazerosas; e nova visão do estudo dos conteúdos de matemática.

2.4 Considerações Finais

Portanto, pode-se dizer que as atividade gamificadas necessitam de uma compreensão como um todo, pois, para Alves [23], a lógica de games quando aplicada na educação possibilita o envolvimento dos alunos em seu universo de maneira bem mais significativa, possibilitando o acesso mais prático e interativo ao conhecimento.

A atividade gamificada como apresentado, proporcionou ao estudante uma visualização do efeito do processo de ensino aprendizagem, de acordo com seu

desenvolvimento, algo que o aluno já se acostumou no contexto dos games. Vale salientar que o objetivo da gamificação na educação não é criar ou usar um jogo educacional, mas uma forma de extrair os elementos dos jogos e aplicá-los em atividades pedagógicas. Para tal, é preciso fazer uma adaptação entre a estratégia a partir do contexto aplicado e o público envolvido, aliando com o objetivo que se deseja alcançar. Para isso apresentaremos no decorrer deste trabalho propostas para mostrar que o processo de gamificação na educação, depende de uma constante interação entre diversos campos, sabendo que o educador tem o papel de saber quais habilidades necessárias para utilização da gamificação, motivando a interação do aluno.

3. Proposta

A proposta apresentará possibilidades sobre o uso da gamificação no ambiente escolar, mostrando elementos, metodologia proposta e modo de avaliação tanto do professor como do aluno.

3.1 Elementos da Gamificação

Os principais elementos de gamificação a serem utilizados neste experimento são: programa de pontuação: onde de acordo com as tarefas que o usuário realiza; este é recompensado com uma quantidade determinada de pontos; o *leaderboards*: onde será feita comparação entre os pontos acumulados pelos alunos no decorrer da atividade, tendo um painel com ranking para mostrar os resultados; o estímulo à competitividade: com este ranking promover o senso de competição, motivação e o desejo por conquistar o primeiro lugar, mantendo os participantes motivados a conquistarem melhores posições; o *feedback* instantâneo: tendo como objetivo corrigir o aluno no exato momento de seu comportamento, dando possibilidade de aprender com seus erros, pois durante toda a ação na atividade gamificada o aluno será recompensado; e as premiações: é um processo que promove uma competição saudável, desperta o interesse e aumenta a participação desenvolvendo a criatividade e a autonomia de cada aluno. Lembrando que o maior prêmio é o aprendizado.

3.2 Apresentação e ferramentas utilizadas na proposta Gamificada

Com as aulas ainda suspensas devido a pandemia (COVID-19) a atividade gamificada foi realizada com auxílio da ferramenta *WhatsApp*, uma vez que essa já está sendo usada pela Escola Estadual Sant'Ana para comunicação com os pais e envio dos materiais das disciplinas para as crianças.

Na atividade gamificada apresentou-se vídeos utilizando barras de Cuisenaire em operações matemáticas de multiplicação e, em seguida, operações para que os alunos apresentem os resultados. Os alunos que obtiverem o resultado correto e em menor tempo, receberão uma recompensa. Os que errarem a conta será oferecido um *feedback*

imediatamente de onde se errou e em seguida realizada uma nova etapa. Ao final, os alunos que conseguirem resolver a operação matemática da quarta etapa receberão como recompensa um presente surpresa. Espera-se que com as explicações iniciais e com os *feedbacks* ao final das três primeiras etapas, que todos os alunos consigam resolver a operação de multiplicação da etapa 4.

Foram utilizados vídeos para explicar os erros e apresentação das operações matemáticas propostas. Após a realização da atividade a avaliação será realizada de forma qualitativa, através de entrevista, com os alunos e o professor de matemática regente da turma.

As entrevistas foram realizadas via *WhatsApp*, no caso das aulas ainda estarem suspensas, ou presencialmente, caso a escola volte a funcionar no primeiro semestre letivo de 2021. Todos os 20 alunos, após realização da atividade, serão submetidos a perguntas como por exemplo, você achou fácil fazer multiplicação durante a atividade, ao passo que para o professor, será perguntado se ele considera que os alunos mostraram interesse em realizar a atividade. Ou seja, a avaliação da atividade será feita de forma qualitativa, pois trata-se de uma pesquisa intensiva.

3.3 Etapas da atividade gamificada

Primeiro nesta atividade gamificada, foi apresentado as barras de Cuisenaire que nada mais é que uma série de barras de madeira, sem divisão em unidades e com tamanhos variando de uma até dez unidades. Cada tamanho corresponde a uma cor específica explicando sua escala e quanto vale cada barra. Mostrando que através da gamificação usando as barras os alunos podem aprender diversos conceitos, lembrando que o nosso objetivo é a multiplicação, mas pode-se extrair mais conceitos como: área, frações, quantidade, as quatro operações matemáticas entre outras dependendo do que se pretende. Serão gravados vídeos para os alunos, ensinando como construir suas barras Cuisenaire com auxílio de um responsável, sendo recompensado os mais criativos, e lembrando que as mesmas serão utilizadas durante toda atividade.

Na primeira etapa foram apresentadas multiplicações utilizando dois números. Os alunos deverão, com o auxílio dos responsáveis, solucionar cinco das operações propostas. Apresentando a solução nas barras Cuisenaire juntamente com o papel quadriculado com as respectivas cores de acordo com a escala padrão das barras

Cuisenaire. A atividade terá um tempo máximo de 20 minutos. Os alunos que acertarem ganharam um presente surpresa além de uma pontuação no ranking. Sempre após uma etapa será apresentado um *feedback*, tirando as dúvidas dos erros ocorridos. Procurando permitir aos alunos que erraram uma segunda chance.

Na segunda etapa após o *feedback* da etapa anterior foram apresentadas multiplicações utilizando três números. Os alunos deverão, com o auxílio dos responsáveis, solucionar cinco das operações propostas. Apresentando a solução nas barras Cuisenaire juntamente com o papel quadriculado com as respectivas cores de acordo com a escala padrão das barras Cuisenaire. A atividade terá um tempo máximo de 20 minutos. Os alunos que acertarem ganharam um presente surpresa além de uma pontuação no *ranking*.

Na terceira etapa após o *feedback* da etapa anterior, foram escondidas com o auxílio dos pais, na casa do aluno, algumas operações de multiplicação propostas, que foram escritas em papéis ofícios pelos responsáveis. Cada aluno deve achar e resolver três operações diferentes, e designar uma outra operação para outro aluno. A atividade terá um tempo máximo de 30 minutos. Os alunos que acertarem ganharam um presente surpresa além de uma pontuação no ranking.

Na quarta etapa após o *feedback* da etapa anterior, os alunos receberão, individualmente, três operações de multiplicação semelhantes da etapa anterior, que devem ser resolvidas em até 15 minutos e aqueles que solucionarem corretamente ganharão um presente surpresa.

Após as quatro etapas, os três melhores alunos receberam um presente surpresa, além de medalhas de reconhecimento de seu desenvolvimento no decorrer de toda a atividade gamificada. A cada etapa foram resolvidas as multiplicações para que toda a turma possa compreender e/ou reforçar o seu conhecimento. As atividades foram filmadas em vídeos e enviadas aos alunos, sendo que nas etapas 3 e 4 os números foram previamente enviados. A cada etapa se resolverá a multiplicação, via vídeo enviado para a turma via *WhatsApp*, para que todos possam compreender e/ou reforçar o seu conhecimento na realização das operações de multiplicação.

3.4 Gamificação no Processo de Ensino Aprendizagem

A gamificação não está relacionada à criação de jogos, recriando a situação no mundo virtual, mas é a utilização de estratégias, métodos e pensamentos utilizados no conceito

dos games. Baseado em *feedbacks*, pontuação, recompensas, objetivos, regras, cooperação entre outros para potencializar o processo de ensino aprendizagem.

Vários pesquisadores perceberam que a utilização de elementos dos games fora do ambiente dos jogos estava estimulando, motivando, auxiliando na resolução de problemas e promovendo a aprendizagem. Daí a conceituação de Gamificação, que Fardo afirma se tratar de um fenômeno emergente, que usa das capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar as aprendizagens nas diversas áreas do conhecimento e na vida dos indivíduos [11].

A gamificação se torna uma excelente forma de capturar a atenção dos alunos, estimulando o desenvolvimento cognitivo do aluno, além do trabalho em equipe e colaboração. Propiciando um ensino de forma divertida e motivadora.

3.5 Considerações Finais

Com a utilização da atividade gamificada no ambiente educacional, espera-se relatar os melhores caminhos para sua utilização no ambiente educacional, mostrando os benefícios da utilização dessa “ferramenta” como apoio ao ensino, e as possíveis implicações que impossibilitam seu uso. A gamificação no ambiente educacional, proporciona ao aluno a visualização do efeito de suas ações no processo de ensino aprendizagem, facilitando seu entendimento e compreensão da matéria como um todo. Mas, para isso, se faz necessário conhecer os alunos, o conteúdo a ser apresentado e o ambiente educacional no qual se está inserido para se obter os resultados esperados.

Ao utilizar-se a gamificação na educação espera-se que os estudantes desenvolvam competências como colaboração, cooperação, pensamento crítico, autonomia, domínio do conteúdo e limites. Pode-se utilizar elementos de jogos para a prática da gamificação no ambiente escolar. Mas é de grande importância conhecer e saber utilizar os mesmos. Ao final das entrevistas os dados coletados foram analisados e correlacionados a pesquisa bibliográfica realizada, buscando validar ou refutar a facilidade proporcionada pela atividade gamificada ao ensino da multiplicação. Para tal, foi feito um relatório apresentando trechos das entrevistas que indiquem e justifiquem o resultado encontrado.

4. Resultados

Das propostas apresentadas e estudos realizados sobre a aplicação da gamificação no ambiente educacional, os resultados obtidos foram positivos e serviram para inspiração do projeto aqui apresentado. Para avaliar a eficiência da gamificação aplicada na disciplina de matemática como estratégia no processo de ensino aprendizagem, foram elaborados dois questionários, o primeiro de 6 questões para os alunos e o segundo de 5 questões para a professora regente da turma.

4.1 Gamificação resultados e sua aplicação

Este projeto foi realizado com 20 alunos, na Escola Estadual Sant'Ana na cidade de Barroso, Minas Gerais, na disciplina de matemática para alunos do 5º ano do ensino fundamental, onde foi inserida a gamificação no processo de multiplicação.

A gamificação na educação favorece a matemática, o aluno aprende facilmente, por meio da prática e desafios que a atividade proporciona. Algo que com o ensino tradicional gastaria várias aulas para se decorar, assimilar o conteúdo e memorizar, na atividade gamificada o aluno aprende na prática e assimila rapidamente o conteúdo proposto.

O estudo sobre gamificação apresentado, teve o objetivo de mostrar o sucesso da contribuição da gamificação nos ambientes educacionais e na prática pedagógica. Tendo como base o modelo de ensino tradicional, que nos tempos atuais já não se mostra eficiente, uma vez que, os alunos dispõe de vários recursos digitais e tecnologias, fazendo necessária a busca por novas ferramentas de apoio, com intuito de incentivar, motivar e instigar o interesse dos alunos, daí a gamificação se encaixa neste contexto.

A gamificação como ferramenta pedagógica busca comprovar positivamente a motivação e empenho dos alunos, verificando quais elementos de jogos são mais usados pelos alunos nas atividades. A atividade gamificada sintetiza os métodos de aprendizagem que favorecem o aluno a atividades de ouvir, discutir, fazer, ver, perguntar e ensinar. O projeto mostra a gamificação aplicado na melhoria do processo de ensino.

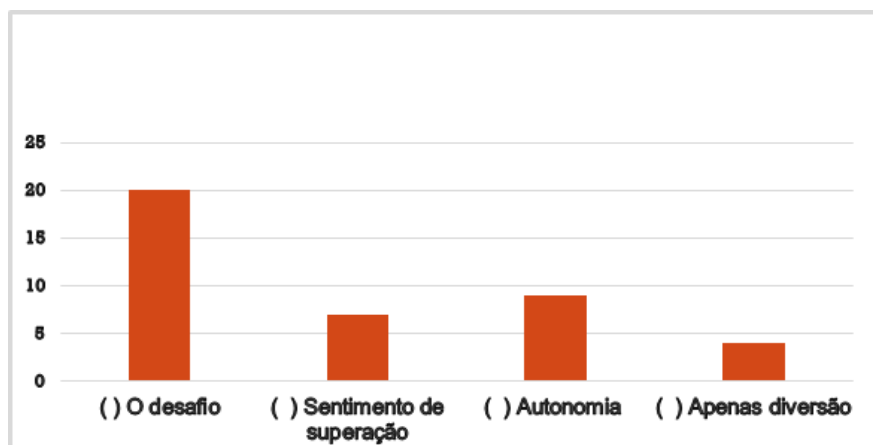
4.2 Resultados do questionário aplicado aos alunos

Foram elaboradas entrevistas com os alunos e o professor, os dados coletados serão apresentados abaixo, buscando validar ou refutar a facilidade proporcionada pela

atividade gamificada ao ensino da multiplicação. Para tal, será apresentado trechos das entrevistas que indiquem e justifiquem o resultado encontrado.

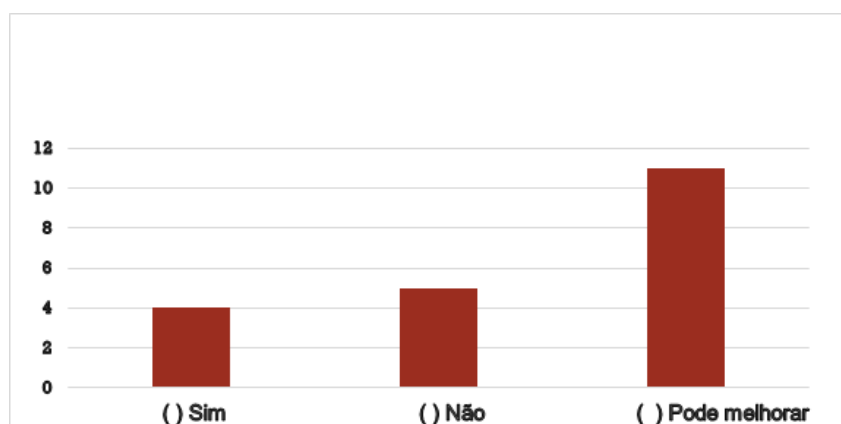
Na primeira pergunta, foi exposto aos alunos a seguinte pergunta: Na sua opinião, o que leva as pessoas a se sentirem atraídas por jogos? De acordo com a relevância, marque até duas respostas. Dentre estas, todos optaram por marcar duas alternativas. Como apresentado na Figura 1, dos 20 alunos, 50% das respostas consideram o desafio como principal fator para a atração pelos jogos, segundo eles o desafio estimula-os a ir além do conhecimento, com isso se sentindo motivados a aprofundarem mais no assunto. Em segundo a autonomia, que mostra que os alunos assimilam a gamificação e o elemento dos jogos. Em terceiro o sentimento de superação e quarto apenas 4 alunos consideram atraídas somente pelo fato de diversão.

Figura 1 - Resultados 1



Nesta segunda pergunta foi questionado aos alunos: Se se sentiam motivados com o modelo de ensino atual? Ou você considera que pode melhorar? Do total de 20 alunos como apresentado na Figura 2, 55% dos alunos afirmam que o modelo de ensino atual pode melhorar, nos pontos abordados pelos alunos, o principal fator que os desmotivam é de somente se usar o método tradicional de quadro e giz tornando o ensino cansativo e repetitivo. Também foram expostos a falta de uso de tecnologias nas aulas por parte dos professores, isto antes da pandemia de COVID 19. Mas agora com as atividades via whatsapp a principal reclamação é a falta de apoio por parte de alguns professores, que só copiam alguns exercícios da internet e repassam para os alunos, sem muita explicação sobre o assunto. Em segundo, 25% dos alunos não se sentem satisfeitos com o ensino atual e somente 4 alunos se sentem motivados com o ensino atual.

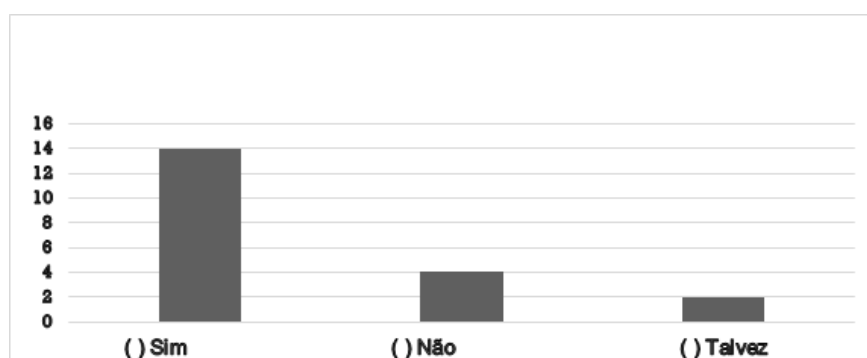
Figura 2 - Resultados 2



Dando continuidade foi questionado ao aluno: Como considera que o uso de gamificação poderia tornar as aulas mais motivantes?

Na terceira pergunta, como apresentado na Figura 3 , 70% dos alunos consideram que a gamificação pode tornar as aulas mais motivantes, adicionando os elementos de jogos em favor da educação, uma vez que os jogos já fazem parte do cotidiano dos alunos, em casa a maioria tem acesso às tecnologias. A gamificação torna o processo de ensino mais ativo, motivador e enriquecedor engajando os alunos com o conteúdo e principalmente com a escola. Que fazem o ensino tradicional ser desanimador no processo de ensino atual. Em segundo, 4 alunos consideram que a gamificação não torna as aulas mais motivantes e 2 alunos consideram que talvez a gamificação torne as aulas motivantes.

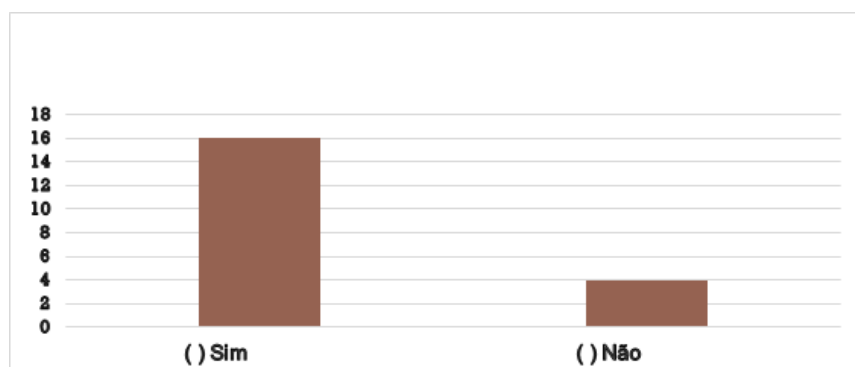
Figura 3 - Resultado 3



Na quarta pergunta foi questionado: Você achou fácil fazer multiplicação durante a atividade? Como apresentado na Figura 4, 80% dos alunos consideraram a atividade gamificada de multiplicação como foi fácil de se resolver devido a vídeos e explicações

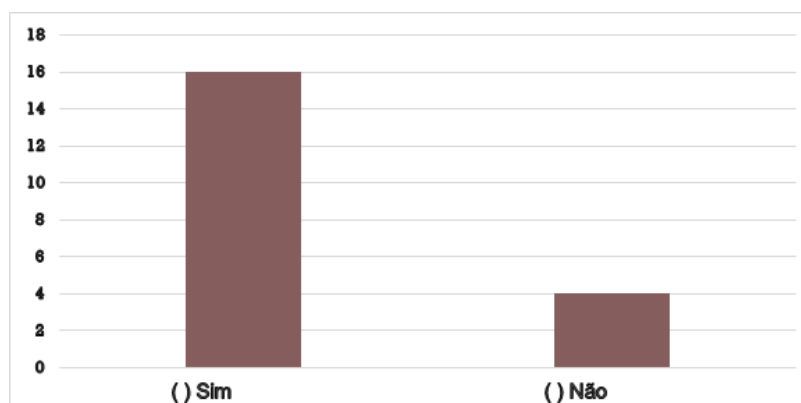
sobre o conteúdo e alguns acrescentaram que aprender multiplicação utilizando elementos de jogos baseados nos métodos de pontuação, rankings e recompensas tornaram o ensino muito motivador e intenso. A maioria também afirmou que os feedbacks constantes facilitaram bastante a atividade. Apenas 3 alunos não acharam fácil esta atividade.

Figura 4 - Resultado 4



Na quinta pergunta foi questionado aos alunos: Você gostou de participar desta atividade? Como apresentado na Figura 5, 80% dos alunos gostaram de participar da atividade, pois afirmaram que aprender uma matéria difícil de forma gamificada, tornou a compreensão e o aprendizado simples e de fácil fixação por parte dos alunos. E 4 alunos não gostaram de participar da atividade.

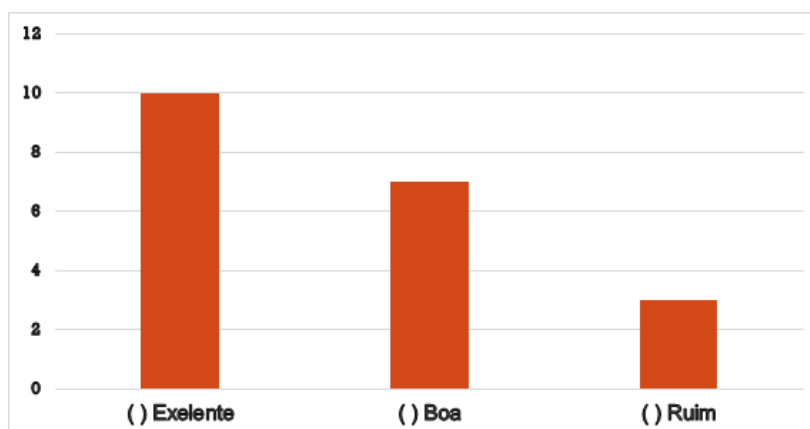
Figura 5 - Resultado 5



Na sexta pergunta os alunos foram questionados: Como você avaliaria esta atividade gamificada? Como apresentado na Figura 6, 50% dos alunos acharam a atividade excelente, afirmaram ter aprendido de forma fácil e interativa, e que em nenhum momento da atividade se sentiram desmotivados, pelo contrário em cada etapa eles queriam

melhorar e absorver mais o conteúdo apresentado. Em segundo, 35% dos alunos acharam a atividade boa e 3 alunos acharam a atividade ruim.

Figura 6 - Resultado 6



4.3 Resultados do questionário aplicado a professora

Diante dos resultados obtidos, a gamificação no processo de ensino aprendizagem, apresenta resultados positivos quanto a aprendizagem e motivação dos alunos. Podendo através da gamificação alcançar um ensino de qualidade.

Assim como os alunos, a professora foi submetida a algumas perguntas cujos trechos estão apresentados a seguir: A primeira questão foi: Você sabe o que é gamificação? A professora respondeu que acreditava que sim, mas na conversa ela abordou que não sabia ao certo o que era, mas tinha uma ideia de que era jogos eletrônicos a favor da educação do aluno, o que prova que a gamificação ainda é bastante desconhecida. Porém ela gostaria de saber mais sobre gamificação e como utilizar este recurso no processo de ensino aprendizagem.

Dando continuidade, a professora recebeu o seguinte questionamento: A forma que o conteúdo foi abordado na atividade gamificada, foi de mais fácil entendimento dos alunos? Segundo a professora a atividade gamificada, foi de certo uma surpresa para ela o fato da facilidade em que os alunos assimilaram o conteúdo ensinado, ela ainda afirmou que não acreditava que os alunos teriam esta facilidade.

Dando continuidade, a professora recebeu o seguinte questionamento: Você considera que os alunos mostraram interesse em realizar a atividade? A professora afirmou que houve um extremo interesse e motivação por parte dos alunos, onde ela pôde

observar a curiosidade e a vontade de resolver as atividades, e inúmeras perguntas enviadas para a mesma para tirar suas dúvidas e consequentemente resolverem corretamente a atividade proposta no menor tempo possível.

Sobre a próxima questão, se ela considera que a gamificação pode ser usada no ambiente educacional como ferramenta de ensino? Segundo ela, esta ferramenta não só pode ser usada no ambiente educacional como deve ser utilizada, segundo ela os pais dos alunos mandaram mensagens para ela, demonstrando total surpresa com a motivação dos filhos nesta atividade. Mostrando interesse e se sentindo empolgados num assunto complicado como a multiplicação. Segundo a mesma, ela vai buscar utilizar a atividade gamificada não só na matemática, mas também em outras disciplinas, e ainda vai estar apresentando e mostrando os resultados obtidos para a diretoria da escola, além de suas colegas de trabalho. Para que se possa sempre manter esse comprometimento do aluno onde segundo ela o aluno está aprendendo se divertindo com a gamificação.

Por fim foi questionado a professora: Qual sua opinião, em que a gamificação pode agregar ao ensino? Acredita-se que a gamificação pode agregar autonomia fazendo com que o aluno se torne o construtor de seu conhecimento, incentivando a buscar cada vez mais aprofundar no conteúdo proposto, além de promover o maior engajamento por parte dos alunos, motivando-os cada vez mais a ter iniciativa no processo de ensino aprendizagem, aprendendo através da gamificação, tornando o processo de ensino mais atrativo.

Diante dos resultados obtidos pode-se constatar que a gamificação no processo de ensino aprendizagem, apresenta resultados positivos quanto a aprendizagem e motivação dos alunos. Podendo através da gamificação alcançar um ensino de qualidade.

Pelo que se percebe durante o processo de pesquisa, recompensas e prêmios fazem parte do processo, não fundamentais para ocorrer a gamificação. Um cérebro devidamente estimulado promoverá o encantamento, a curiosidade e a participação necessários para o aprendizado. O prazer de participar do aprendizado por meio da mecânica do jogo pode trazer mudanças para o ensino nos ambientes educacionais.

4.4 Considerações Finais

Com o avanço tecnológico, a sociedade se vê envolvida a utilizar de tais recursos para implementação e mudança nas práticas pedagógicas no ambiente educacional, com os

alunos tendo acesso rápido às informações se tornam inquietos e insatisfeitos, algo implementado pelo ensino tradicional que resulta em problemas escolares, evasão escolar, indisciplina e dificuldade de aprendizado.

De acordo com o observado no trabalho envolvendo pesquisas e questionário aplicado, a gamificação no processo de ensino na disciplina de matemática apresenta alternativas para amenizar os problemas citados. Destacando a potencialização do processo de ensino aprendizagem no processo de engajamento e motivação dos alunos.

A pesquisa evidenciou, de modo geral, que a atividade gamificada apresentou um bom potencial para promover aprendizagem ativa dos alunos. Diante dos resultados apresentados é possível que a gamificação seja aplicada no ambiente educacional como recurso de aprendizagem.

5. Conclusão e trabalhos futuros

A presente pesquisa apresentou pontos positivos da gamificação na aprendizagem nas aulas de Matemática por meio da utilização de Barras de Cuisenaire que nada mais é que uma série de barras de madeira, sem divisão em unidades e com tamanhos variando de uma até dez unidades. O resultado do ganho proporcionado pela gamificação se torna evidente quando comparados com os encontrados no método tradicional aplicado no ambiente educacional.

A gamificação no ambiente educacional como ferramenta promove a motivação, engajamento dos alunos, permitindo que o aluno se divirta enquanto se aprende, com isso tornando o processo de ensino aprendizagem motivador, engajador e atraente para os alunos e professores.

De modo geral, através do questionário e pesquisas a gamificação apresentou bom potencial para promover a aprendizagem ativa dos alunos. Com isso acredita-se que esta pesquisa possa trazer contribuições para a gamificação na área de matemática, uma vez que existem poucos trabalhos e literaturas que mensuram seu uso na aprendizagem.

Algo que se deve destacar é que a gamificação necessita de um entendimento de seus conceitos e métodos para que sua utilização não seja feita de forma a tornar os alunos viciados em jogos e recompensas.

A gamificação no processo educativo promove a motivação, curiosidade, encantamento e engajamento dos alunos, algo necessário na aprendizagem. Podendo assim ser o caminho de um ensino de qualidade, com conteúdo e metodologia estimulantes.

Para futuras investigações, sugere-se a expansão do uso da gamificação em outras áreas da educação, como especializações, cursos técnicos, ensino fundamental e superior, provando sua viabilidade nas diversas áreas de ensino. Fica a proposta de até que ponto a gamificação se mantém efetiva no processo de ensino aprendizagem, os benefícios obtidos com a aplicação da gamificação em outros ambientes. Para comprovação da eficiência e métodos utilizados sugere-se novas pesquisas que utilizem outros métodos e apliquem outros instrumentos de pesquisa.

Referências

- [1] Santos, Wilton Silva. Organização Curricular Baseada em Competência na Educação Médica. Revista Brasileira de Educação Médica. Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 86-92, jan./mar. 2011.
- [2] Piaget, Jean. Psicologia e pedagogia. Trad. Lindoso DA Ribeiro da Silva RM. Rio de Janeiro: Forense Universitária;1976.
- [3] Fardo, Marcelo Luis. A gamificação como método: Estudo de elementos dos games aplicados em Processos de ensino e aprendizagem. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul.
- [4] Spence, Michael; FOSTER, Jason; IRISH, Robert; SHERIDAN, Patricia Kristine; FROST, Geoffrey Samuell. “Gamifying” a library orientation tutorial for improved motivation and learning. ASEE 2012 – 119th ASEE Annual Conference e exposition.
- [5] Medeiros, Ana Paula Nunes. A Gamificação é inserida como material de apoio que estimula o aluno no ensino de Matemática. 2015. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Mídias na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, 2015. Cap. 6.
- [6] Busarello, Raul Inácio; ULBRICHT, Vania Ribas; FADEL,, Luciane Maria. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre gamificação como recurso motivacional. In Fadel, L. M. et al. (Org.). “Gamificação na Educação” (pp. 11-37). São Paulo, Pimenta Cultural. (2014)
- [7] Simões, Jorge; REDONDO, Rebeca Díaz; VILAS, Ana Fernández. A social gamification framework for a K-6 learning platform. Computers in Human Behavior, 2012.
- [8] Li, Wei; Grossman, Tovi; Fitzmaurice, George. GamiCAD: A gamified tutorial system for first time AutoCAD users. UIST’12 - Proceedings of the 25th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, 2012. p.103-112.

- [9] Lee, Joey; Hammer, Jessica. Gamification in Education: What , How , Why Bother? Academic Exchange Quarterly. v. 15, p. 1–5, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/258697764_Gamification_in_Education_What_How_Why_Bother Acessado em: 23 set. 2020.
- [10] Zouhrlal, Ahmed; Ferreira, Santos, Bruno; Ferreira, Carlos; Pimenta, Fabrícia; Santos, Gilberto Lacerda; Nóbriga, Jorge Cássio Costa; Teles, Lúcio França. GAMIFICAÇÃO: como estratégia educativa, Brasília: Link Comunicação e Design. 2015
- [11] Fardo, Marcelo Luis. Gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. (Dissertação de Mestrado). Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul. 2013
- [12] Alves, Flora. Gamification, como criar experiências de aprendizagem engajadoras um guia completo: do conceito à prática. São Paulo: DVS editora. 2015
- [13] Esquivel, Hugo Carlos da Rosa. Gamificação no ensino da matemática: uma experiência no ensino fundamental. 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.
- [14] Pedro, Lais Zagatti. Uso de gamificação em ambientes virtuais de aprendizagem para reduzir o problema da externalização do. 2016. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências de Computação e Matemática Computacional, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.
- [15] Kapp, Karl. The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. Nova Iorque, John Wiley & Sons, 2012.
- [16] Mantoan, Maria Teresa Eglér. Inclusão escolar: igualdade e diferenças: como andar no fio da navalha. In: MANTOAN, Maria Teresa Eglér; PRIETO, Rosângela Gavioli. Inclusão Escolar: pontos e contrapontos. 4 ed. SP: Summus, 2006. Cap1. P 15-29.
- [17] Fava, Fabrício Mário Maia. Fluke: repensando a gamificação para a aprendizagem criativa. 2016. 162 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Comunicação e Semiótica, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

- [18] Domínguez, Adrian; Navarrete, Joseba; De-Marcos, Luis; Fernandes, Luis; Pagés, Carmen; Herraíz, José Javier Martínez. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. Computers & Education. Elsevier. 2013.
- [19] Huang Shin-Yuan, Wendy; Somam, Dilip. Gamification of Education. Toronto: University of Toronto. 19 de Dezembro de 2013
- [20] Fadel, Luciane Maria Silva, Andreza Regina Lopes da; Catapan, Araci Hack; Silva, Cláudio Henrique da. Gamificação na educação - São Paulo: Pimenta Cultural; 2014.300p
- [21] Oliveira, Estêvão Domingos Soares; Medeiros, Hercilio; Leite, Jan Edson Rodrigues; Anjos, Eudisley Gomes; Oliveira, Felipe Soares. Proposta de um modelo de cursos baseado em Mobile Learning: Um experimento com professores e tutores no *WhatsApp*. – ESUD 2014 – XI Congresso Brasileiro de Ensino Superior à Distância.
- [22] Silva, Marcelo Claro. Curso online modificado e o processo de Gamificação como recurso educacional. 2013. 82 f. Dissertação (Mestrado em tecnologia da inteligência e design digital)-Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.
- [23] Alves, Marcia Maria; Teixeira, Oscar. A gamificação e objetos de aprendizagem: elementos da gamificação no design de objetos de aprendizagem. In: FADEL, Luciane Maria. Ulbricht, Vania Ribas; Batista, Claudia Regina; Vanzin, Tarcísio Orgs.).Gamificação na educação.São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 300p.
- [24] Aflitos, Ozanira Lima dos; Freires, Leogildo Alves; Oliveira, Marilene Kreutz de Moura, Lenir Santos do Nascimento; Flôres, Aparecida Maria Ramos Simão. Khan Academy: uma ferramenta gamificada em ensino e aprendizagem de matemática. Manaus, v. 11, n. 23, , jan-jun./2018. Disponível em:<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/872/692>. Acesso em: 24 set. 2020.
- [25] De Almeida, Diana Solange Abreu Moraes. Gamificação do ensino da programação num curso profissional da área das ciências informáticas. 2016.
- [26] Barata, Gabriel et al. Melhorando o ensino universitário com a gamificação. In: 5th portuguese conference on human-machine interaction, Interacção. 2013.