

Uma análise do impacto do uso de ferramentas da gamificação em atividades matemáticas

Thais Helena de Carvalho Antonio¹, Seiji Isotani², Armando M. Toda³

Abstract

With the considerable increase in the educational area for the use of gamification, this research presents a case study involving students from the third grade of high school in a state school in São Paulo to verify the acceptability of gamification elements with the objective to motivate students through strategies that assist learning and the creation of study routines in mathematics classes. It was demonstrated through the analysis of results of qualitative evaluations applied with the students and the teacher of the discipline, that the strategy used was considered satisfactory, motivating the students in the search for the improvement of mathematical skills and knowledge and its effectiveness.

Resumo

Com o aumento considerável na área educacional para o uso da gamificação, esta pesquisa apresenta um estudo de caso envolvendo alunos da terceira série do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino de São Paulo para verificar a aceitabilidade de elementos de gamificação com o objetivo de motivar os alunos por meio de estratégias que auxiliem à aprendizagem e a criação de rotinas de estudo na aulas da disciplina de matemática. Foi demonstrada mediante a análise de resultados de avaliações qualitativas aplicadas com os alunos e a professora da disciplina, que a estratégia utilizada foi considerada satisfatória, motivando os alunos na busca pela melhora das habilidades e conhecimentos matemáticos e sua efetivação.

1. Introdução

Desde o primeiro uso do termo “gamificação” em 2002 feito pelo desenvolvedor Nick Pelling [Pelling 2011], o interesse no tema aumenta consideravelmente, inclusive na área educacional [Borges et al. 2013]. Entende-se por “gamificação” o uso de elementos de *design* de jogos em contextos que não são jogos [Kapp 2012] e seu uso na área

¹ Pós-Graduando(a) em Computação Aplicada à Educação, USP, professorathaiselena@gmail.com.

² Orientador1, Universidade de São Paulo - USP, sisotani@icmc.usp.br.

³ Orientador2, Universidade de São Paulo - USP, armando.toda@usp.br.

educacional cresce exponencialmente, pois a gamificação têm grande poder para influenciar, engajar e motivar as pessoas [Kapp 2012], o que pode tornar o aprendizado mais interessante e atrativo se usado com conhecimento e objetivos bem definidos.

Apesar do aumento no uso de elementos de gamificação na área educacional, em um mapeamento sistemático realizado por Santos (2017) considerando as publicações no período referente aos anos de 2013 a 2016, é possível verificar que dos 22 trabalhos selecionados, somente 1 foi desenvolvido para alunos do Ensino Médio. O artigo em específico, trata do impacto da utilização de recursos de gamificação em relação ao aprendizado no contexto do ensino da disciplina de matemática para alunos do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola pública em dois diferentes assuntos, sendo eles, conjuntos e funções e função polinomial do primeiro grau [Neto et al. 2015] a partir do uso da plataforma Meu Tutor, que quando da elaboração desse artigo, estava desabilitado.

Fazer uso dos elementos de gamificação na abordagem educacional é uma oportunidade de superar uma crise motivacional que inquieta o cenário educacional [Tolomei 2017], uma vez que quando motivado, o estudante se envolve no processo de aprendizagem de maneira engajada mesmo em tarefas desafiadoras e que dependem de seu esforço, desenvolvendo assim novas habilidades [Guimarães and Borrochovitch 2004].

Outra dificuldade enfrentada além da crise motivacional é o descontentamento de muitos estudantes na aprendizagem em matemática que, mesmo sendo uma área de conhecimento importante, possui grande insatisfação perante a alta frequência de resultados negativos, gerando cada vez mais dificuldades de aprendizagem e baixos rendimentos [Pacheco and Andreis 2015], situação evidenciada em avaliações externas realizadas por órgãos nacionais e internacionais competentes que buscam medir a aprendizagem dos alunos como, por exemplo, o IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica que em sua última análise realizada no ano de 2019, mostrou que o ensino médio da rede pública brasileira não atingiu sua meta que era de 5.0 pontos, alcançando o índice de 4.2 pontos, sendo este somente 0.1 ponto abaixo do atingido pelo estado de São Paulo, que tinha como meta 4.9 pontos.

Apoiada pela Teoria da Autodeterminação, onde o ser humano é considerado um organismo ativo e que busca o crescimento por meio de experiências interessantes que possam desenvolver suas habilidades e capacidades, construir vínculos sociais e fazer sentido para o mesmo [Guimarães and Borrochovitch 2004]; esta pesquisa além do foco na motivação e no engajamento dos estudantes mediante o uso de elementos de gamificação, tem como objetivo oportunizar a todos os envolvidos que possam participar de todo o processo de design do modelo de forma voluntária, assim como do projeto, que atende a diferentes níveis de proficiência dos alunos propiciando autonomia, além da socialização de suas conquistas que são realizadas individual ou coletivamente; promovendo o interesse dos estudantes pela aprendizagem, valorizando a educação e permitindo que confiem nas próprias habilidades.

Um dos motivos apontados como causa das dificuldades na aprendizagem em matemática são a falta de compreensão de determinados assuntos, a não memorização de aprendizagens de anos anteriores, dificuldades de concentração, compreensão e interpretação perante as estratégias utilizadas pelos docentes [Pacheco and Andreis 2015].

Esta pesquisa apresenta um estudo de caso desenvolvido com alunos da terceira série do Ensino Médio de uma escola pública do estado de São Paulo, sobre o uso de

elementos de gamificação com o objetivo de engajar os estudantes e auxiliar na aprendizagem e na criação de rotinas de estudo em atividades aplicadas em aulas presenciais e remotas da disciplina de matemática durante todo o ano letivo, através de avaliação qualitativa sobre a trajetória das experiências vividas pelos alunos e pela professora, para responder à questão: **Quais os efeitos em relação ao engajamento e aprendizagem da disciplina de matemática, do uso de alguns elementos de gamificação?**

Neste trabalho, são apresentadas todas as etapas do projeto, desde a discussão de suas regras com os estudantes, até sua aplicação e posterior análise dos questionários aplicados aos alunos sobre o mesmo, organizado da seguinte forma: na Seção 2 são apresentados os referenciais teóricos que embasaram este trabalho; a Seção 3 apresenta os materiais e métodos usados; a Seção 4 apresenta os resultados e discussões, bem como o perfil dos participantes e relatos de experiência; e finalmente a Seção 5 apresenta a conclusão.

2. Referencial Teórico

Inicialmente nas sociedades primitivas, o conhecimento era oferecido pelas famílias com o objetivo de garantir a manutenção e sobrevivência. Com o passar dos anos o ensino sofreu adaptações e evoluções e a prioridade passou a ser o estudo de elementos teóricos e regras mecânicas que auxiliem na resolução de problemas, estes, nem sempre ligados à realidade dos alunos [Santos 2007], tornando a aprendizagem sem sentido para muitos estudantes, resultando na resistência, dúvidas e oposição em aprendê-la.

Assim como o mundo está em constante mutação, os processos de aprendizagem devem buscar por metodologias de ensino que favoreçam a aprendizagem de acordo com as características de cada geração de estudantes, fazendo necessária a busca ativa dos educadores por novas abordagens de ensino, possibilitando que os alunos se sintam estimulados a buscar e aprimorar seus conhecimentos. SANTOS (2007 p. 33) afirma que:

Ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento autônomo, a criatividade e a capacidade de resolver problemas dos alunos. Nós como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações do indivíduo.

Sendo os jovens sujeitos multitarefas, colaborativos, autônomos e inseridos na cultura digital, o uso da gamificação no contexto educacional torna possível a conectividade da escola com o universo dos estudantes [Alves, Lynn Rosalina Gama Minho, Marcelle Rose da Silva Diniz 2014], diminuindo suas diferenças e superando alguns de seus desafios, oportunizando aos alunos que se reconheçam como parte atuante da escola e aos professores, que interajam com o universo dos estudantes mostrando-se próximos dos alunos, formando assim uma rede colaborativa e dinâmica, permitindo que a aprendizagem ocorra de forma lúdica e divertida.

Permitir aos jovens participarem de toda a construção do projeto representa a busca do educador em ampliar a comunicação com os jovens, estreitando relacionamentos e permitindo a todos os envolvidos que se desenvolvam junto com o projeto, superando os desafios relacionados à aprendizagem. Oferecer espaços onde os estudantes possam

ser autônomos, compreendendo sua realidade, levantando hipóteses e buscando soluções são imperativos éticos de um educador [Freire 1996].

O projeto realizado com os alunos e que é aqui descrito, buscou desenvolver as habilidades citadas por SANTOS (2007) e que são tão importantes para os jovens atualmente, alinhadas a elementos de gamificação, com o objetivo de motivar, engajar e aumentar o desejo por relações humanas recompensadas por estratégias, proporcionando para o indivíduo a satisfação buscada na vida real [Tolomei 2017], uma vez que existem evidências de que o uso de elementos de gamificação é uma possibilidade de estratégia didática que produz uma melhora significativa no rendimento dos estudantes [Neto et al. 2015], aumentando a autoestima e favorecendo a autonomia, o protagonismo e a solidariedade dos alunos.

Outras razões para utilizar elementos de gamificação para motivar os alunos com o objetivo de auxiliar à aprendizagem são: aumentar o nível de consciência dos estudantes na tomada de decisões ; facilitar o entendimento do ambiente de ensino e seu uso; reduzir a carga cognitiva da complexidade do ensino e estimular o foco e a atenção dos estudantes através de informações que apresentem um maior apelo emocional [Lima 2017; Tolomei 2017; Neto et al. 2015; Santos 2007; Freire 1996; Alves et al. 2014, Borges et al 2013; Kapp 2012].

3. Métodos e Materiais

Para a pesquisa, o método aplicado é o da Pesquisa-Ação, amplamente utilizado na área educacional uma vez que este método alinha a prática ou ação à pesquisa, permitindo inclusive inovações no decorrer desta, sendo assim um instrumento eficiente no desenvolvimento profissional dos educadores [Engel 2005], propiciando o constante aprendizado que estes profissionais devem buscar em sua formação por atuarem em sua maioria com pessoas que nasceram em diferentes momentos históricos e culturais, onde o entendimento de diferentes situações é um desafio enfrentado diariamente.

A compreensão de que os conhecimentos científicos são temporais e dependem do contexto histórico, permite que os educadores possam encarar seus ambientes de ensino como objetos de pesquisa [Engel 2005], oportunizando amplo estudo na procura de garantir aos educandos, a busca por excelência acadêmica ao mesmo tempo em que é prazerosa e faz sentido aos alunos, inclusive através da procura de uma solução coletiva para desafios específicos.

O estudo se baseia no Construtivismo de Piaget, onde a construção do conhecimento através do sujeito permite que estas sejam compreendidas pelo mesmo de maneira cada vez mais equilibrada e com maior abrangência do mundo que o cerca [Sanchis and Mahfoud 2010]. Além disso, a construção acontece através de interações mediadas pela ação do sujeito tanto quando assimila os conhecimentos como quando os modifica na busca de se aproximar cada vez mais da realidade, possibilitando assim a construção do conhecimento a todos os envolvidos, alunos e professores.

Neste projeto houve uma constante preocupação em que os alunos pudessem se sentir parte do todo, desde a sua concepção, escutando seus anseios e interesses, ampliando desta maneira a interação destes com o professor e entre eles, engajando os mesmos a participarem do projeto e na aquisição de conhecimentos à medida que o

mesmo se desenvolveu, assim como aconteceu com o educador, construindo conhecimentos mutuamente, como o método construtivista propõe e como uma Pesquisa-Ação deve ser [Engel 2005].

O projeto foi intitulado “*De nó em nó, rumo ao sucesso*” e o nome se dá a um fato histórico de quando os geômetras egípcios faziam uso de cordas com nós para medir áreas ou realinhar demarcações, originando uma atividade curiosa: a dos esticadores de corda [Decon 2000]. Sua estrutura consiste em conquistar e acumular pontuações (“nós”), que são uma medida do progresso dos estudantes, de acordo com ações pré-definidas e que podem ser trocado por benefícios ou concedidos a outros alunos.

O foco do projeto sempre foi o de alterar o comportamento dos estudantes, elencando ações/missões que auxiliam na aprendizagem da disciplina de matemática e na criação de rotinas de estudo, aumentando o engajamento dos estudantes criando assim, maiores condições para uma aprendizagem mais efetiva da disciplina usando elementos de gamificação, permitindo que alunos com diferentes níveis de proficiência pudessem participar do projeto, sempre de forma voluntária.

Com relação à gamificação do projeto, ela foi baseada em trabalhos analisados durante sua execução, como o de Toda et al (2016) e Neto (2015), além do conteúdo ministrado no curso Computação Aplicada à Educação oferecido pela Universidade de São Paulo na disciplina Gamificação da Aprendizagem lecionado pelo professor Ig Bittencourt (2019). A gamificação utilizava elementos de economia e pontuação [Toda et al. 2016], uma vez que foi constatado que esses elementos são viáveis para engajar alunos nesse contexto conforme visto em NETO (2015). Em seguida, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre jogos do estilo RPG (“*Role-Playing Game*”) onde a cooperação e criatividade são essenciais na representação de papéis (<https://super.abril.com.br/tecnologia/o-que-sao-os-jogos-chamados-rpg/>). Outro referencial encontrado foi a plataforma de gamificação na educação CLASSCRAFT disponível em <https://www.classcraft.com/pt/>, onde o aluno possui um avatar e missões a serem cumpridas, de forma individual e coletivamente, uma vez que ele é inserido em uma equipe [Ferreira et al. 2018], onde todas as diversas funcionalidades da plataforma são gerenciadas pelo professor.

Com o intuito de aumentar o interesse dos alunos e atender às suas expectativas, foi feita uma solicitação da participação voluntária dos estudantes que quisessem construir e fornecer *feedbacks* sobre a primeira iteração do projeto logo no início do ano letivo. Após algumas reuniões com os estudantes durante o período de 15 dias aproximadamente, foi elaborada uma apresentação para ser divulgada a todos os alunos contendo as informações pertinentes do projeto, tais como a escolha do nome do projeto, as ações, recompensas, o acompanhamento das planilhas de pontuação, as regras, dentre outros. Foi utilizada 1 aula de 45 minutos para explicar o projeto para os alunos a partir da apresentação exibida em equipamento de projeção. As dúvidas foram sanadas ao longo da apresentação e inicialmente os alunos apresentaram bastante euforia em iniciar o projeto, que tinha o consentimento da equipe gestora e parceria da professora responsável pela Sala de Leitura.

As ações e suas respectivas pontuações que ficaram pré-estabelecidas são apresentadas na Tabela 3.1 seguinte.

Tabela 3.1. Ações e pontuações dos estudantes

Ação	Pontuação	Periodicidade
1. Frequentar os Plantões de Dúvidas	10	Semanalmente
2. Criar diferentes estratégias para memorização dos conceitos sendo:		
2.a. Paródia	20	A cada conteúdo abordado
2.b. Mnemônico	5	
2.c. Figuras	15	
2.d. Mapa mental / conceitual	10	
2.e. Folha de anotações / resumo	10	
3. Deixar a classe limpa e organizada	3	Semanalmente
4. Resolver corretamente desafios de lógica e apresentá-lo aos demais alunos da classe	25	Semanalmente
5. Resolver corretamente questões de avaliações externas e apresentá-la aos demais alunos da classe	10	Semanalmente
6. Evoluir ao menos 4 níveis em 2 diferentes tipos de treinamento com 3 estrelas no aplicativo “Truques Matemáticos” para smartphones	5	Semanalmente
7. Avançar no mínimo 2 fases no site “PAT2Math”.	5	Semanalmente

As regras e condições de cada ação da Tabela 3.1:

1. Frequentar os Plantões de Dúvidas: oferecido semanalmente pelo período de 1 hora com a presença da professora para sanar dúvidas quanto aos conteúdos ministrados nas aulas e atividades propostas. Os alunos assinavam uma folha de presença para facilitar o crédito das pontuações. Não havia delimitação de tempo do estudante no Plantão de Dúvidas, mas a produtividade era acompanhada rigorosamente pela professora, que aproveitava oportunidades para fomentar a replicabilidade e a solidariedade entre os alunos que auxiliavam uns aos outros.

2. Criar diferentes estratégias para memorização dos conceitos: a cada conteúdo abordado, os alunos poderiam apresentar estratégias de memorização diferentes, auxiliando-os a aprenderem rapidamente e se lembrarem melhor e permanente dos conceitos [Martins 2015]. As criações dos estudantes eram entregues sempre em folha separada e identificada com o nome do aluno para que fosse possível verificar a existência ou não de plágio e posterior crédito das pontuações. Criações originais eram compartilhadas com todos os alunos por meio do uso de plataforma (*Google Classroom*) e os mnemônicos eram constantemente falados nas aulas a fim de serem memorizados, além de oportunizar novas criações.

3. Deixar a classe limpa e organizada: semanalmente era verificado pela professora o ambiente das aulas, sua limpeza e organização. Esta ação foi uma sugestão dos próprios alunos que preferiam estudar em um ambiente bem-arrumado. O crédito dos nós era concedido a todos os alunos que tivessem frequentado no mínimo 70% das aulas da disciplina na semana.

4. Resolver corretamente desafios de lógica e apresentá-lo aos demais alunos da classe: tal como uma caça ao tesouro, a professora semanalmente, em dias e horários pré-definidos, escondia em espaços na escola de livre acesso aos alunos, um envelope

contendo um desafio de lógica, instruções de como realizar a entrega da resposta e o campo para identificação de no máximo 3 alunos da mesma classe que elaboraram a resolução. Tal ação objetivava que os alunos conhecessem e explorassem ambientes diversos da escola como por exemplo a Sala de Leitura, e desenvolvessem estratégias de resolução lógica na busca de solucionar problemas com eficiência e eficácia [Santos 2015] além de oportunizar a troca de conhecimentos. Havia sempre o prazo máximo para entrega da resolução escrita, juntamente com o envelope e o desafio proposto, ao final do turno escolar do dia em que o desafio foi disponibilizado e, estando este resolvido de maneira correta, posteriormente em dias também pré-definidos, era apresentada à resolução pelos próprios estudantes aos demais colegas de classe.

5. Resolver corretamente questões de avaliações externas e apresentá-la aos demais alunos da classe: semanalmente ao final de aulas pré-estabelecidas, a professora entregava a todos os alunos uma mesma questão impressa proveniente de avaliações externas, como vestibulares ou o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), sobre o conteúdo trabalhado mais recente até o momento. Os alunos deveriam tentar resolver a questão individualmente ou em duplas e entregar em folha identificada com o(s) nome(s) e a resolução por escrito até o final do turno escolar do dia em que foi ofertada. Estando a resolução correta e bem estruturada, ressaltando o processo de raciocínio dos autores, os alunos apresentavam na aula seguinte para os demais estudantes da classe.

6. Evoluir ao menos 4 níveis em 2 diferentes tipos de treinamento com 3 estrelas no aplicativo “Truques Matemáticos”: esta ferramenta está disponível para smartphones no sistema Android e IOS e consiste em um jogo para prática de técnicas e estratégias de resolução de dezenas de operações com interface atrativa e personalizável pelo usuário, integrando o ensino da disciplina com o uso da tecnologia [Bento et al 2016]. O *software* foi criado por Antoni Ion e no modo “Treinamento”, o usuário possui algumas modalidades de cálculos algébricos sendo algumas com mais de 350 fases e cada fase com 10 operações. O jogo apresenta dicas e a opção de reprodução sonora das operações. Os estudantes evoluíam no jogo e semanalmente, em dias e horários fixos, poderiam apresentar sua evolução no jogo para a professora contabilizar os pontos.

7. Avançar no mínimo 2 fases no site “PAT2Math”: o Sistema Tutor Inteligente desenvolvido pelo Programa de Pós-graduação em Computação Aplicada da UNISINOS disponível em <http://pat2math.unisinos.br/#section-about> trabalha com a resolução de equações algébricas do 1º grau contendo 5 níveis e 11 fases em cada nível. O sistema corrige diferentes resoluções e fornece dicas para que os estudantes consigam localizar seus erros e avançar com seu aprendizado de maneira muito eficiente fornecendo *feedback* imediato ao usuário [De Moraes and Jaques 2014]. Os estudantes precisam criar um cadastro a partir de um e-mail pessoal. Semanalmente, em dias e horários fixos, apresentavam sua evolução para que a professora pudesse contabilizar os pontos.

Com pontuações acumuladas, os alunos podiam escolher dentre os benefícios explicitados na Tabela 3.2, para trocar por seus pontos. A escolha dos benefícios por parte dos alunos, se dava em dias anteriores as atividades avaliativas e em momento pré-estipulados pela professora, mediante as pontuações acumuladas dos alunos. As atividades avaliativas onde os estudantes faziam uso dos benefícios, são os instrumentos de avaliações escritas comparativas e no cabeçalho desta, o aluno além de se identificar,

indicava o benefício solicitado e atendido sob orientação da professora. A escolha dos benefícios dos alunos se dava de acordo com a ordem de solicitações.

Tabela 3.2. Benefícios para troca de pontuações

Benefício	Pontuação	Limite de alunos por atividade avaliativa a escolher o benefício
I. Usar uma folha de anotações de autoria do aluno em atividades avaliativas	50	5 alunos
II. Eliminar uma questão em atividades avaliativas	50	5 alunos
III. Permissão para o uso de calculadora própria em atividade avaliativa	30	5 alunos
IV. Dica coletiva em atividade avaliativa	200	-

Descrição das regras e condições de cada benefício da Tabela 3.2:

I. Usar uma folha de anotações de autoria do aluno em atividades avaliativas: este benefício permite que o aluno consulte uma folha resumo do conteúdo abordado (ação 2.d ou 2.e da Tabela 3.1), antecipadamente analisada e autorizada pela professora e que era entregue ao aluno no dia da atividade e recolhida ao final desta.

II. Eliminar uma questão em atividades avaliativas: sendo este o benefício escolhido pelo aluno, ele eliminava uma questão da atividade sem prejuízo na nota, a sua própria escolha da questão, devendo apenas indicá-la.

III. Permissão para o uso de calculadora própria em atividade avaliativa: este benefício permitia ao aluno fazer o uso de calculadora simples durante toda a atividade, não podendo ser de aparelho de celular para evitar comunicação ou o registro fotográfico da atividade.

IV. Dica coletiva em atividade avaliativa: este benefício só poderia ser utilizado a partir da indicação de no mínimo 3 alunos que cedendo seus pontos, atingissem a pontuação necessária para ser dada a dica coletiva, que é sorteada por um aluno de uma caixa contendo 3 dicas importantes para a realização da atividade, ofertada a todos os estudantes da classe no momento da realização da atividade.

As pontuações dos alunos eram contabilizadas pela professora semanalmente e disponibilizadas aos estudantes em planilhas no *Google Classroom*. Com o intuito de aumentar o engajamento dos estudantes, as pontuações eram cumulativas ao longo do ano letivo e os benefícios sujeitos a alterações nas pontuações. Os alunos que assim quisessem, podiam doar pontos a outros estudantes, desde que da mesma classe, oportunizando assim o exercício da solidariedade e estratégia.

Ao final, os alunos foram expostos a um questionário onde responderam no máximo 11 perguntas relacionadas ao *feedback* das atividades e sua participação no projeto. Essas perguntas foram formuladas utilizando opções de múltiplas escolhas através de caixas de seleção marcando as opções aplicáveis, escala Likert de 1 a 10 onde 1 representa pouco e 10 muito e com perguntas do tipo múltipla escolha com apenas uma resposta.

O questionário foi estruturado em 5 partes, onde a primeira constava o aceite ou não em participar da pesquisa; a segunda parte continha perguntas envolvendo os dados demográficos dos alunos; a terceira parte constituía-se da indicação se o aluno participou de algum momento do projeto; a quarta parte abrangia questões de caixas de seleção onde o aluno indicava quais atividades participou durante a execução do projeto, perguntas de escala Likert indicando como se sentiu participando do projeto além de uma pergunta sobre a principal motivação em realizar as atividades; e a quinta e última seção era indicada aos estudantes que assinalaram que não participaram do projeto onde estes relataram o motivo da não participação. As questões de múltipla escolha que aceitavam apenas uma resposta, continham a opção de indicar outra causa caso as sugestões não contemplassem sua opinião. O questionário pode ser visualizado em <https://bit.ly/33QdYwB>.

4. Resultados e Discussão

4.1 Perfil dos participantes

A participação foi oportunizada a todos os estudantes da 3ª série do Ensino Médio durante as aulas da disciplina de matemática da E.E. Profº Marciano de Toledo Piza, sendo ao todo 113 alunos que poderiam participar do projeto voluntariamente, com idade variando de 17 a 19 anos. Deste total de alunos, cerca de 7% (N=8) não participaram do projeto em nenhum momento. A escola faz parte do Programa de Ensino Integral com jornada de nove horas diárias e matriz curricular que atende disciplinas da Base Comum e também disciplinas da Parte Diversificada [Diretrizes do Programa Ensino Integral 2014] e têm como objetivo apoiar o aluno no planejamento e execução de seu projeto de vida em consonância com uma educação de qualidade.

4.2 Relato de experiência

Nesta seção serão apresentados os relatos do docente que planejou, elaborou, implantou e analisou a experiência dos estudantes no projeto “De nó em nó, rumo ao sucesso”; além da análise do relato dos estudantes.

4.3 Relato do docente

Logo no início do projeto, foi observado que o envolvimento de alguns alunos era muito grande na busca de pontos e recompensas, com atuações ativas em diferentes ações e fornecendo feedbacks a professora sobre seu engajamento; em contrapartida, alguns eram indiferentes ao projeto, não se envolvendo em nenhuma ação. Alunos de diferentes níveis de proficiência se sentiram engajados a atuarem em ações diversas, não sendo possível inicialmente fazer uma relação, impressionando a professora pois ações que, por exemplo, exigiam alto nível de conhecimento da disciplina, eram executadas inclusive por alunos que apresentam dificuldades nos conceitos, mas que se sentiam desafiados.

Foi necessária a adaptação de algumas regras do projeto ao longo do seu desenvolvimento como, por exemplo, criar uma delimitação do horário para esconder pela escola o envelope contendo o Desafio de Lógica (ação de item 4 da Tabela 3.1), permitindo que os alunos procurassem pelo mesmo no intervalo do período da manhã, não atrapalhando as aulas dos demais professores, observado que alunos pediam para se retirar destas aulas com o intuito de explorar espaços da escola na busca do envelope. Outra alteração foi no horário da entrega da questão de avaliação externa (ação de item 5

da Tabela 3.1) do início para o final de uma aula que fosse antecedente ao intervalo ou almoço, a pedido dos próprios alunos, uma vez que a entrega no início das aulas prejudicava a atenção daqueles que optaram por resolver a questão, interferindo negativamente no acompanhamento da aula ministrada no momento.

A participação dos estudantes no projeto, permitiu que a professora identificasse mais facilmente algumas características e preferências dos alunos como, por exemplo, alunos que possuem facilidade em auxiliar à aprendizagem entre seus pares, alunos com perfil competitivo, alunos com dificuldades de manifestar suas opiniões, dentre outras, aperfeiçoando a busca por estratégias que possibilitavam que estes, na visão do docente, se sentissem mais autônomos quanto a sua aprendizagem. Quando um aluno se destacava participando em diferentes ações do projeto, a professora buscava incentivá-lo a ser um multiplicador do engajamento com outros estudantes, além de solicitar *feedbacks* constantes mostrando-se próxima dos interesses deles, estreitando assim relações. Foi também a partir do projeto que a professora suspendeu a exigência que fazia da obrigatoriedade do registro das transcrições das aulas, conferindo liberdade aos alunos para que registrassem os conteúdos da maneira que achassem mais eficiente, podendo ser através também de resumos, mapas mentais, mapas conceituais ou então a partir da impressão do material elaborado e utilizado pela professora nas aulas. A participação dos alunos nos Plantões de Dúvidas, era para eles um espaço de estudo mais calmo e silencioso, e uma oportunidade para a professora reconhecer possíveis ajustes que precisava fazer no planejamento de suas aulas mediante as dúvidas que os estudantes traziam.

Inevitavelmente houve uma grande imposição na organização da agenda diária e semanal do docente para atender todas demandas inerentes a profissão mais as ações do projeto, pois muitas tinham dias e horários pré-determinados para serem realizadas, estabelecendo assim uma rotina que pudesse ser acompanhada pelos estudantes. A professora fazia antecipadamente, lembretes diários em uma agenda pessoal das atividades do projeto, comunicando inclusive os professores parceiros das ações futuras para planejamento das aulas. Havia também um tempo dedicado a contabilização das pontuações dos estudantes que inicialmente eram feitos em um caderno de planejamento a próprio punho pelo docente e posteriormente lançados em uma planilha do *Google* que era compartilhada com os alunos. A agenda das ações do projeto que eram pré-estabelecidas seguem na Figura 4.3.1.

Agenda semanal do docente para as ações do projeto “De nó em nó, rumo ao sucesso”.				
Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
3ª série B Entregar para os alunos a questão de avaliação externa Horário: 3ª aula (Aula de Matemática)	3ª série B Esconder pela escola o envelope com o Desafio de Lógica Horário: 1ª a 3ª aula	3ª série C Esconder pela escola o envelope com o Desafio de Lógica Horário: 1ª a 3ª aula	3ª série A, B e C Apresentação da correção do desafio de lógica Horário: 5ª aula (Aula de Orientação de Estudos)	3ª série A Apresentação da correção da questão de avaliação externa Horário: 8ª aula (Aula de Matemática)
3ª série C Apresentação da correção da questão de avaliação externa Horário: 5ª aula (Aula de Matemática)	Plantão de Dúvidas → Sala 8 Horário: Almoço	3ª série B Apresentação da correção da questão de avaliação externa Horário: 2ª aula (Aula de Matemática)		3ª série C Entregar para os alunos a questão de avaliação externa Horário: 5ª aula (Aula de Matemática)
3ª série A Esconder pela escola o envelope com o Desafio de Lógica Horário: 1ª a 3ª aula		3ª série A Entregar para os alunos a questão de avaliação externa Horário: 6ª aula (Aula de Matemática)		3ª série A, B e C Verificação das evoluções dos alunos no “Truques Matemáticos” e “PAT2Math” Horário: intervalo da manhã

Figura 4.3.1 Planejamento semanal do docente para as ações do projeto.

Uma dificuldade que impactou negativamente no engajamento dos alunos foi o afastamento das atividades presenciais na escola devido a pandemia que o país enfrentou em razão do Covid-19 somente 1 mês após o início do projeto. Quando se iniciarem as atividades remotas, foi necessário adaptar o projeto para atender às novas necessidades do isolamento social, e a comunicação com os alunos já não acontecia de maneira tão efetiva quanto nas aulas presenciais. Como exemplo, as participações nos Plantões de Dúvidas foram substituídas por participações nas aulas que a professora ministrava à distância, através do uso da plataforma *Google Meet* e que eram ofertadas duas vezes por semana. As questões de avaliações externas, bem como os desafios de lógica, agora eram disponibilizadas através do *Google Classroom*, e suas respostas enviadas pelos alunos através do *WhatsApp* pessoal da professora, que conseguia assim garantir a ordem de entrega para posterior verificação da resolução e contabilização das pontuações. Com a enorme diminuição da comunicação síncrona com os estudantes, não ficou nítido a todos os alunos as adaptações do projeto e sua continuação.

4.4 Relato e avaliação dos discentes

As informações desta seção foram obtidas por meio de uma pesquisa aplicada aos alunos sobre quais atividades realizaram e o nível de tensão, satisfação e motivação ao participarem do projeto. A pesquisa foi elaborada através de um formulário *Google* e disponibilizada aos alunos pelo *Google Classroom* por um prazo de 2 meses e 3 semanas para obtenção das respostas. Não foi possível realizar entrevistas presenciais com os envolvidos no projeto devido à obrigatoriedade do isolamento social imposto pela pandemia de Covid-19 que atingiu o país. Ao todo foram 55 estudantes que responderam voluntariamente a pesquisa e que indicaram terem sido atuantes no projeto, o que representa aproximadamente 52% dos alunos que participaram do projeto (N=105). Para melhor análise dos dados coletados, as respostas conseguidas através da escala Likert foram divididas em 3 partes, classificadas em:

- Pouco: as numerações que variam de 1 a 4;
- Regular: as numerações entre 5 e 6;

- Muito: as maiores ou iguais a 7, como mostra a Figura 4.4.1.

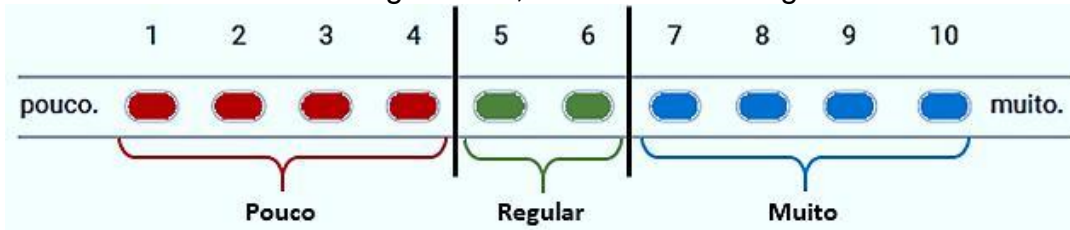


Figura 4.4.1 Divisão da escala Likert para análise das respostas.

Ao todo, dos 55 alunos que responderam voluntariamente o questionário de opinião sobre o projeto, 84% (N=46) se sentiram satisfeitos enquanto realizavam as atividades, mesma quantidade para aqueles que se sentiram motivados. Quando perguntados se acreditam que participar do projeto contribuiu de alguma maneira para que desenvolvessem suas habilidades matemáticas, 82% (N=45) responderam na escala Likert com números maiores ou iguais a 7. Na Figura 4.4.2 podem ser observados os gráficos das informações descritas.



Figura 4.4.2 Índices sobre o aproveitamento, motivação e satisfação dos estudantes.

A principal motivação dos alunos em participar do projeto foi melhorar suas habilidades e conhecimentos matemáticos, totalizando 65% dos estudantes (N=36), seguido da motivação de acumular pontos (22%, sendo N=12). Indiferente do motivo dos estudantes ao participarem do projeto, a maioria indicou que sua participação melhorou suas habilidades e conhecimentos matemáticos, dados que podem ser vistos na Figura 4.4.3.

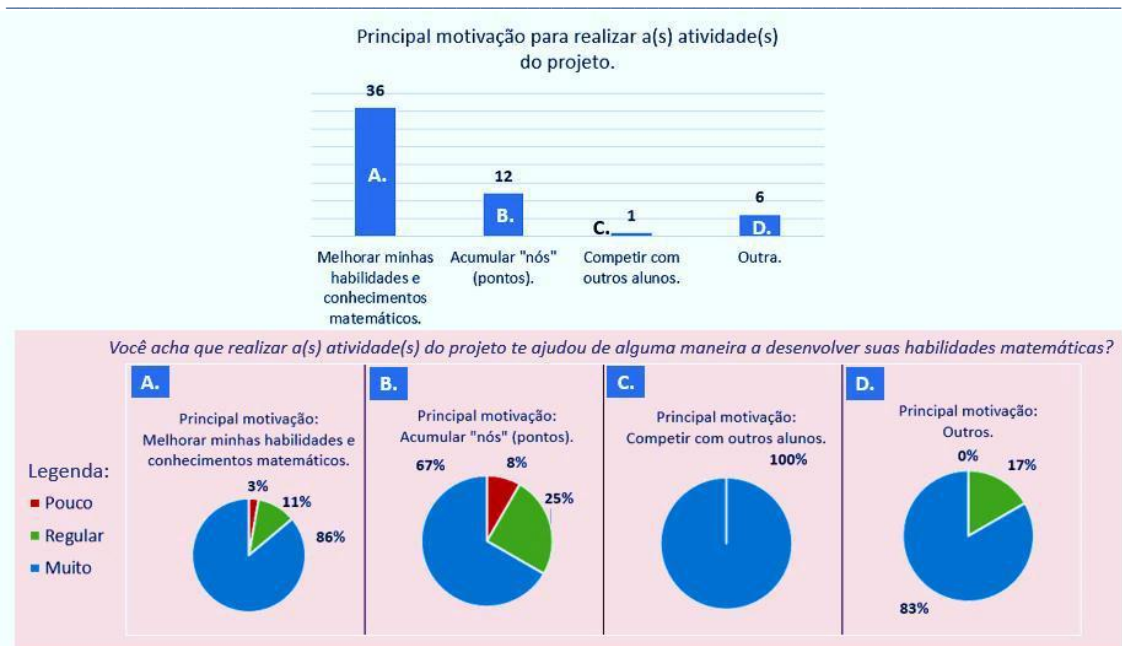


Figura 4.4.3 Principal motivação dos estudantes e o aproveitamento.

Em relação ao nível de nervosismo e/ou tensão enquanto realizavam a(s) atividade(s) do projeto, menos da metade dos alunos (46% sendo N=25) sentiram pouco nervosismo, o que influenciou na busca por mais informações. Dentre os 29% (N=16) dos alunos que sentiram muito nervosos e/ou tensos, a principal motivação era melhorar as suas habilidades e conhecimentos matemáticos (56% sendo N=9) e mesmo diante da sensação, a maioria deles indicou que se sentiu satisfeito e motivado realizando a(s) atividade(s) do projeto e que auxiliaram de alguma maneira a desenvolver suas habilidades matemáticas, como observado na Figura 4.4.4.

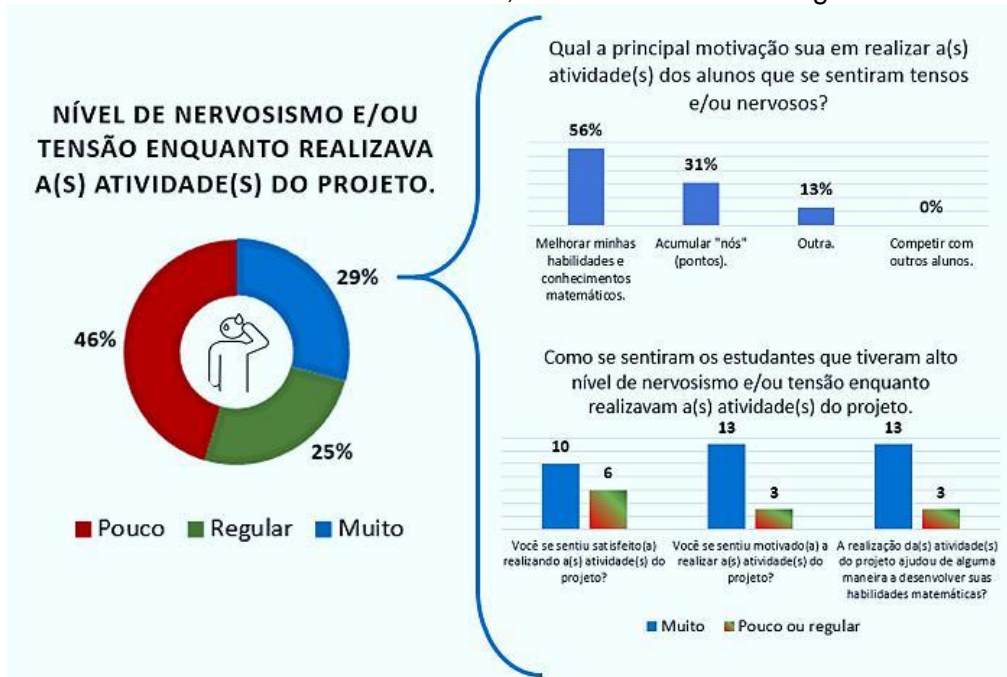


Figura 4.4.4 Nível de nervosismo realizando as atividades e dos alunos que se sentiram tensos qual era o nível de satisfação, motivação e aproveitamento.

Dentre as atividades desenvolvidas pelos 16 alunos que indicaram alto nível de tensão e/ou nervosismo, 69% (N=11) colaboraram com a limpeza da classe; 63% (N=10) realizaram a resolução de uma questão de vestibular/ENEM entregue pela professora e 56% (N=9) participaram da explicação do funcionamento do projeto, mesma quantidade para os que realizaram a entrega da resposta de um desafio de lógica; como observado na Tabela 4.4.1.

Tabela 4.4.1 Quais atividades do projeto realizou o aluno que se sentiu tenso e/ou nervoso.

Atividade	Quantidade de alunos	Porcentagem de alunos
Reuniões de elaboração do projeto com a professora e outros alunos.	4	25%
Explicação do funcionamento do projeto realizado pela professora em sala de aula.	9	56%
Frequentar os plantões de dúvidas no horário do almoço na escola.	6	38%
Elaboração de mapa mental/conceitual do conteúdo trabalhado em sala de aula.	2	13%
Criação de mnemônico para auxiliar na memorização de conceitos matemáticos.	4	25%
Elaboração de ficha resumo contendo o conteúdo trabalhado em sala de aula.	2	13%
Desafio surpresa (ser uma das primeiras pessoas a acessar a turma do Google Classroom).	4	25%
Colaborar com a limpeza e organização da sala de aula.	11	69%
Realizar a entrega da resposta de um desafio de lógica elaborado pela professora.	9	56%
Entregar a resolução correta um desafio de lógica elaborado pela professora.	7	44%
Apresentar para os demais alunos da classe a resolução de um desafio de lógica elaborado pela professora.	4	25%
Fazer uso do aplicativo "Truques Matemáticos".	7	44%
Fazer o cadastro e uso do site "Pat2math".	4	25%
Realizar a resolução de uma questão de vestibular/ENEM entregue pela professora.	10	63%
Realizar corretamente a resolução de uma questão de vestibular/ENEM entregue pela professora.	7	44%
Apresentar para os demais alunos da classe a resolução de uma questão de vestibular/ENEM entregue pela professora.	6	38%
Outros.	1	6%

5. Conclusão

Este trabalho apresentou uma pesquisa-ação envolvendo o uso de elementos de gamificação através do projeto “De nó em nó, rumo ao sucesso”, oportunizado a 113 alunos de terceira série do Ensino Médio na disciplina de Matemática como uma estratégia didática para motivar, engajar e aumentar o desejo por relações humanas dos estudantes.

Os resultados analisados são referentes a 55 alunos que responderam voluntariamente um questionário de opinião do projeto, indicando que 65% dos entrevistados tinham como maior motivação melhorar suas habilidades e conhecimentos matemáticos, 84% se sentiram satisfeitos enquanto realizavam as atividades, mesma quantidade para aqueles que se sentiram motivados e 82% acreditam que participar do projeto contribuiu de alguma maneira para que desenvolvessem suas habilidades matemáticas, demonstrando que a estratégia utilizada teve efeito positivo para a aprendizagem dos estudantes a partir de suas próprias percepções tal como Neto et al. (2015) determinou em suas pesquisas, mesmo que somente 46% se sentiram pouco nervosos e/ou tensos enquanto realizavam as atividades do projeto. Apenas 7% dos alunos não participaram de nenhuma ação do projeto.

Embora o resultado tenha sido positivo com a maioria dos estudantes, houve um excesso de tarefas para o professor, a fim de manter a idoneidade e os cronogramas do projeto, bem como em divulgar constantemente a contabilização das pontuações dos alunos de maneira eficiente e clara. Outra intempérie foi a obrigatoriedade do isolamento social devido a pandemia de Covid-19 que atingiu o país e obrigou os estudantes a continuarem seus estudos remotamente, diminuindo a participação no projeto que precisou sofrer muitas alterações.

Em trabalhos futuros, considerar o perfil de cada estudante para implantar elementos de gamificação específicos com o intuito de alcançar melhores resultados, inserir uma narrativa que permita maior imersão dos participantes e adicionar emblemas de reputação dos usuários que indiquem sua evolução na conquista de competências com foco na aprendizagem; inferindo se estas alterações no projeto impactam positivamente no desempenho dos alunos.

Referências

Alves, Lynn Rosalina Gama Minho, Marcelle Rose da Silva Diniz, M. V. C. (2014). Gamificação: diálogos com a educação. Disponível em <[http://200.9.65.226/bitstream/fieb/667/1/gamificacao diálogos cap.pdf](http://200.9.65.226/bitstream/fieb/667/1/gamificacao%20di%C3%A1logos%20cap.pdf)>. Acesso em junho de 2020.

Bento, Amanda Soares; Goveia, Vinícius Ribeiro; Lima, F. J. De (2016). Software “truques matemáticos”: o uso do celular como possibilidade pedagógica para o ensino de matemática. p. 1–11.

Borges, S. D. S., Reis, H. M., Durelli, V. H. S., et al. (2013). Gamificação Aplicada à Educação: Um Mapeamento Sistemático. n. Cbie, p. 234–243.

De Moraes, F. e Jaques, P. (2014). Avaliação de usabilidade do Sistema Tutor Inteligente PAT2Math. *Renote*, v. 11, n. 3, p. 1–10.

Decon, M. J. (2000). Concepção de um ambiente hipermídia para a aprendizagem da geometria analítica.

Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O’Hara, K. and Dixon, D. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification.” Proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on Human factors in computing systems - CHI EA ’11, p. 2425.

Dichev, C. and Dicheva, D. (20 dec 2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. Nature Publishing Group. Disponível em <<http://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-017-0042-5>>. Acesso em Junho de 2020.

Diretrizes do Programa Ensino Integral. (2014) v. I, p. 3–44. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria da Educação. Disponível em < <https://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/342.pdf>> Acesso em junho de 2020.

Engel, G. I. (2005). Pesquisa-Ação. *Educar, Curitiba*, v. 31, n. 3, p. 181–191.

Ferreira, M., Miranda, G. e Morgado, L. (2018). Análise das funcionalidades de gamificação nos ambientes de aprendizagem Classcraft e Moodle à luz da framework Octalysis. *4º Encontro sobre jogos e mobile learning*, n. May, p. 117–130.

Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia*. 25ª ed.

Guimarães, S. É. R. e Borrochovitch, E. (2004). O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: Uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722004000200002>>. Acesso em junho de 2020.

Kapp, K. M. (1 may 2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*.

Kim, Sangkyun *et al* (2018). Gamification in Learning and Education. Disponível em <<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-47283-6#about>>. Acesso em junho de 2020.

Lima, V. V. (2017). Espiral construtivista: Uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. *Interface: Communication, Health, Education*, v. 21, n. 61, p. 421–437.

Martins, A. C. (2015). Investigação das estratégias de ensino mnemônicas utilizadas no ensino de Ciências Naturais. p. 52 f.

Neto, A., Silva, A. P. Da e Bittencourt, I. I. (2015). Uma análise do impacto da utilização de técnicas de gamificação como estratégia didática no aprendizado dos alunos. *Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2015)*, v. 1, n. Sbie, p. 667.

Pacheco, M. B. e Andreis, G. D. S. L. (2015). Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. *REMAT: Revista Eletrônica da Matemática*, v. 1, n. 1.

Pelling, Nick (2011). The (short) prehistory of gamification, Funding Startups. Disponível em <<https://nanodome.wordpress.com/2011/08/09/the-short-prehistory-of-gamification/>>. Acesso em junho em 2020.

Reiners, T., & Wood, L. C. (2015). *Gami cation in Education and Business*. Springer International Publishing. Disponível em < <https://www.springer.com/br/book/9783319102078>>. Acesso em junho de 2020.

Rufini Guimarães, S. É. ([S.d.]). O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: Uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação.

Sanchis, I. de P. e Mahfoud, M. (2010). Construtivismo: desdobramentos teóricos e no campo da educação. *Revista Eletrônica de Educação*, n. 1, p. 1982–7199.

Santos, F. Dos (2015). *Lógica de Programação*. 1ª ed. ed. Rio de Janeiro: SESES. v. 53

Santos, J. A. (2007). Dificuldades na Aprendizagem de Matemática. n. 75, p. 105–117.

Tolomei, B. V. (2017). A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. *Ead Em Foco*, v. 7, n. 2.