



## GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA DE GERENCIAMENTO DAS ATIVIDADES

Gamification in science teaching: development of an activity management platform

Ggamificaci3n en la ense~anza de las ciencias: desarrollo de una plataforma de gesti3n de actividades

**Resumo:** O termo gamifica~ao 6 recente e entrou na educa~ao como estrat6gia de ensino e no favorecimento da motiva~ao, sendo mais conhecida e utilizada no contexto ensino de remoto durante a pandemia do Covid-19. Mas como gamificar no contexto remoto, gerenciar todas as atividades e fornecer feedback aos estudantes? O objetivo deste artigo 6 apresentar as etapas de desenvolvimento de uma plataforma de gerenciamento, utilizando o Google Classroom e Google Planilhas, bem como as atividades gamificadas aplicadas com licenciandos do curso de Ci6ncias Naturais da Universidade Federal do Maranh3o, na disciplina de Metodologia do Ensino de Ci6ncias Naturais. A estrutura~ao tomou por base os elementos de game propostos por Schell, adaptados por outros autores ao contexto da gamifica~ao: Mec3nica, Din3mica e Est6tica (Componente). A ementa da disciplina foi dividida em cinco grandes jornadas (desafios) inseridas em um enredo no qual os alunos eram os protagonistas. A plataforma permitiu um maior gerenciamento e feedback das atividades e as din3micas proporcionaram um bom envolvimento, motiva~ao e coopera~ao dos alunos.

**Palavras-Chave:** Gamifica~ao; Ensino de Ci6ncias; Ferramentas Culturais; Metodologias Ativas.

**Abstract:** The term gamification is recent and entered education as a teaching methodology and in favoring motivation, being better known and used in the remote context of teaching during the Covid-19 pandemic. But how to gamify in the remote context, manage all activities and provide feedback? The objective of this article is to present the steps of developing a management platform, using Google Classroom and Google Sheets, as well as gamified activities applied with graduates of the Natural Sciences course at the Federal University of Maranh3o, in the discipline of Natural Science Teaching Methodology. The structuring was based on the game elements proposed by Schell, adapted by other authors in the context of gamification: Mechanics, Dynamics and Aesthetics (Component). The discipline's syllabus was divided into five great journeys (challenges) inserted in a plot in which students were the protagonists. The platform allowed greater management and feedback of activities and the dynamics provided a good involvement, motivation and cooperation of the students.

**Keywords:** Gamification; Science Teaching; Cultural Tools; Active Methodologies.

**Resumen:** El t6rmino gamificaci3n es reciente y entr3 en la educaci3n como una estrategia de ense~anza y para favorecer la motivaci3n, siendo m3s conocido y utilizado en el contexto remoto de la ense~anza durante la pandemia de Covid-19. Pero, 2c3mo gamificar en el contexto remoto, gestionar todas las actividades y proporcionar retroalimentaci3n? El prop3sito de este art6culo es presentar los pasos para desarrollar una plataforma de gesti3n, utilizando Google Classroom y Google Sheets, as6 como las actividades gamificadas aplicadas con los alumnos del curso de Ciencias Naturales de la Universidad Federal de Maranh3o en la disciplina de Metodolog6a de Ense~anza de las Ciencias Naturales. La estructura~on se bas3 en elementos del juego propuestos por Schell, adaptados por otros autores en el contexto de la gamificaci3n: Mec3nica, Din3mica y Est6tica (Componente). El temario de la disciplina se dividi3 en cinco grandes viajes (desafios) insertados en una trama en la que los estudiantes eran los protagonistas. La plataforma permiti3 una mayor gesti3n y retroalimentaci3n de las actividades y la din3mica brind3 una buena implicaci3n, motivaci3n y cooperaci3n de los alumnos.

**Palabras clave:** Gamificaci3n; Ense~anza de las Ciencias; Herramientas Culturales; Metodolog6as Activas.

**HAWBERTT ROCHA COSTA**  
Universidade Federal do Maranh3o  
(UFMA)

 0000-0001-8460-9793

**DULCE M3RCIA CRUZ**  
Universidade Federal de Santa  
Catarina (UFSC)

 0000-0001-7055-0137

**CARLOS ALBERTO MARQUES**  
Universidade Federal de Santa  
Catarina (UFSC)

 0000-0003-7647-5630



COSTA, H. R.; CRUZ, D. M.; MARQUES, C. A. Gamifica~ao no ensino de ci6ncias: desenvolvimento de uma plataforma de gerenciamento das atividades. *Revista Eletr3nica Ludus Scientiae*, Foz do Igua~u, v. 5, n.1, p. 162-181, 2021.



## INTRODUÇÃO

As discussões sobre as melhorias e atualizações do processo de ensino e aprendizagem, principalmente no campo das Ciências, não são recentes e vêm ocorrendo desde a década de 1960 com a origem da Didática das Ciências. Posteriormente, surgiu o Currículo em Espiral, com preocupações na seleção de conteúdos por meio de grandes temas centrais; o Movimento das Concepções alternativas na década de 1980; e os estudos que incorporam a Dimensão Sociointeracionista na análise desse processo (SCHNETZLER, 2004). Neste sentido, diversos esforços vêm surgindo na intenção de incentivar uma aprendizagem mais significativa, frente ao contexto cultural, com ações na perspectiva das transformações e melhorias da sociedade e preservação da natureza. Essa tendência se fortaleceu com a promulgação da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018), que incentiva o uso de novas metodologias a partir de diferentes linguagens e tecnologias digitais para tal fim.

Nesta vertente, o termo “metodologias ativas” e as práticas subjacentes passaram a ser mais comuns no contexto escolar (BACICH; MORAN, 2018), focando em um aluno autônomo, ativo e colaborativo (BERBEL, 2011). Bottentuit Junior (2019, 2020) salienta que existem vários modelos de metodologias ativas que oportunizam aos alunos aprenderem nesse contexto mais significativo, sendo elas: ensino híbrido de rotação por estação, sala de aula invertida, aprendizagem por pares, estudo de caso, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em jogos (incluindo a gamificação), entre outras.

Apesar das práticas com essas metodologias e até mesmo o uso do termo terem se intensificado, ainda existe muita resistência, desconhecimento, falta de políticas educacionais para a formação de professores nessa área, além de uma cultura escolar enraizada no ensino tradicional, que tem mudado a passos lentos (BIZZO, 2009). Para melhorar o cenário educacional são necessárias ações, tanto no âmbito das políticas públicas como no contexto da sala de aula, tendo em vista que a sociedade está cada vez mais globalizada digitalmente e com uma geração de jovens que possuem distintas maneiras de aprendizagem nesse contexto.

Com as modificações do sistema educacional, devido à pandemia do COVID-19, a solução encontrada pelos governos (federal, estadual e municipal) foi o ensino remoto e/ou híbrido, pois, mesmo em época de isolamento social, a educação é garantida pela Constituição Federal (BRASIL, 1998; RIBEIRO JUNIOR et al., 2020; MARQUES, 2020). Isso acabou pegando muitas escolas e professores de surpresa, devido às exigências de se trabalhar com o meio digital e a pouca ou nenhuma formação continuada dos professores nessa área. Além disso, diversas escolas e universidades públicas provavelmente não possuíam infraestrutura para essa situação de ensino online, o que pôde ter levado muitos professores a fazerem investimentos com recursos próprios em equipamentos e a buscarem por alternativas metodológicas de forma autônoma. Assim, as metodologias ativas ganharam força e passaram a ser mais procuradas, dentre elas a gamificação.

Uma das metodologias ativas que vêm atraindo a atenção dos pesquisadores é a chamada gamificação, que, segundo Zichermann e Cunningham (2011), propõe a união dos principais segmentos dos jogos para contextos de não-jogos. Ainda acrescentam que é um processo de pensamento e mecânica do jogo para envolver e motivar pessoas na resolução de problemas. Neste contexto, Werbach e Hunter (2012) salientam a complexidade da definição do termo, pois a palavra não captura o fenômeno em todos os aspectos do design eficaz dos jogos, mas é o termo que acabou ganhando força e por isso definem a gamificação da mesma maneira. Os autores também apontam que o termo apareceu pela primeira vez em uma consultoria de curta duração sobre interfaces semelhantes aos jogos para dispositivos eletrônicos, proferida pelo desenvolvedor de jogos Nick Pelling em 2003. Porém, só ganhou força a partir de 2010 (WERBACH; HUNTER, 2012), adentrando em diversos setores (como educação) e sendo utilizado principalmente no marketing para aumentar o número de vendas com a aplicação da *Mecânica, Dinâmicas e Estéticas* dos jogos em uma abordagem behaviorista de estímulo, resposta, recompensa e punições (OLIVEIRA; PIMENTEL, 2020). Fadel et al. (2014) salienta que a aproximação da gamificação com a educação é anterior ao uso do termo, pois sistemas de recompensas, como

estrelinhas, eram distribuídas para as crianças que cumprissem as tarefas e essas iam sendo conquistadas dentro de níveis de dificuldade que desenvolvia certas habilidades dos alunos.

No contexto educacional, de acordo com Oliveira e Pimentel (2020, p.239), “a gamificação apresenta um desenvolvimento mais denso dos elementos de games e possui o intuito de priorizar a aprendizagem a partir de elementos mais complexos [...]”, de modo que as interações estabelecidas levem os indivíduos a um maior engajamento e motivação em prol dessa aprendizagem. Neste panorama educativo, Kapp, Blair e Mesch (2014) destacam que há a gamificação com objetivos de reforçar um comportamento específico, classificada como estrutural, e outra com objetivos de proporcionar maior interação e protagonismo entre os estudantes, a gamificação de conteúdo.

Com foco na educação e propósitos voltados ao engajamento e protagonismo dos estudantes é que o presente trabalho propõe o termo e uso da gamificação. O objetivo é apresentar o planejamento e as etapas de desenvolvimento de uma plataforma de gerenciamento das atividades pedagógicas e como ela foi trabalhada com estudantes universitários, de modo que possa auxiliar os professores no uso da gamificação alicerçada em fundamentos teóricos e para que a entendam como estratégia de ensino e não como instrumento.

O termo plataforma é utilizado em seu sentido figurado para a área de informática, classificado como meio tecnológico específico para a transmissão de conteúdo a um público amplo. Ela é de gerenciamento por permitir ao professor administrar ou gerenciar as atividades com os conteúdos em questão. A gamificação aqui narrada foi desenvolvida no *Google Classroom* e *Google Planilha* por serem gratuitas, de fácil acesso e manipulação, além de possivelmente estarem entre as ferramentas mais utilizadas durante a pandemia do Covid-19 pelos professores. Vale ressaltar que essa não é a única maneira de usar a gamificação, mas foi a mais viável, no momento da pesquisa, para motivar e engajar os alunos universitários de um dos autores deste trabalho, frente às dificuldades de aprendizagem em tempos de ensino remoto. As etapas de desenvolvimento da plataforma almejam exemplificar, com bases teóricas, como a gamificação pode ser planejada, podendo ser adaptada e utilizada pelos professores, bem como auxiliá-los no uso de outras ferramentas (digitais ou não) para o mesmo fim.

Apesar da plataforma ser digital, ela não é caracterizada como um jogo digital e nem utiliza jogos digitais em seu planejamento e execução. O foco está nas atividades e no sistema de pontuação, que se utilizam da mecânica e das estratégias de jogos no contexto de não-jogo, ou seja, faz “o uso intencional de elementos de jogos para uma experiência similar a jogo em tarefas e contextos fora do jogo” (SEABORN; FELLS, 2015, p.17, tradução nossa), algo bem característico da gamificação. O uso de personagens e de uma narrativa específica também são utilizadas como elementos dessa gamificação, como bem apontando em uma revisão de literatura realizada por Medeiros e Cruz (2018) e a partir dos fundamentos teóricos deste trabalho, o que não caracteriza a plataforma como um jogo digital em estilo *Role Playing Games* (RPG).

Embora o RPG utilize personagens e a narrativa como principal característica, não possui um sistema de pontos, que são exigidos na gamificação, e os jogadores descrevem a reação de seus personagens frente às situações colocadas ou propostas pelo mestre. No caso da plataforma, as atividades são pré-estabelecidas, dentro de uma narrativa fixa (sem um mestre), na qual os alunos/jogadores não possuem total liberdade para modificar e evoluir seus personagens, tão pouco o desfecho da história como ocorre no RPG (CAVALCANTI, 2018; MEDEIROS, 2018).

A plataforma se enquadra no contexto da Aprendizagem Baseada em Jogos, que segundo Van Eck (2015) é dividida em quatro vertentes que podem ser trabalhadas em ambientes de aprendizagem, sendo três voltadas para os jogos digitais e uma para a própria gamificação: (1) fazer com que os alunos desenvolvam seus próprios jogos, de modo a se envolverem na resolução de problemas; (2) construir jogos digitais do zero (jogos sérios) para ensinar aos alunos conteúdos e habilidades específicas; (3) integrar jogos digitais comerciais que possam ser utilizados em sala de aula nos conteúdos do currículo existente; (4) utilizando a gamificação, que envolve a aplicação da mecânica e dos princípios do jogo em contextos de não-jogo. É nesta última vertente que a plataforma se concentra, devido a não utilizar jogos digitais e criar diversos pontos de atribuições para os alunos demonstrarem domínio nas atividades, além

de criar oportunidades de avaliações frequentes que são escalonadas em níveis de dificuldade (VAN ECK, 2015). Para Van Eck (2015, p.22, tradução nossa): “No seu melhor, a gamificação pode trazer melhorias significativas na qualidade educacional ao adotar a síntese eficaz das estratégias de aprendizagem utilizadas pelos jogos digitais”.

A validação da plataforma ocorreu em três disciplinas, sendo uma de mestrado e duas de graduação da Universidade Federal do Maranhão-UFMA, todas de maneira remota. No entanto, será apresentado o planejamento, organização e aplicação apenas na disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências Naturais com os discentes do curso de Ciências Naturais-Biologia do campus na cidade de Bacabal-MA, seguindo o propósito deste trabalho. A Natureza da pesquisa está voltada ao suporte teórico e metodológico para o planejamento da gamificação como estratégia de ensino, sendo apresentados apenas alguns pontos específicos a respeito da aprendizagem dos alunos.

Com o olhar voltado à aprendizagem em uma perspectiva sociocultural, consideram-se as ideias de mediação de Wertsch (1991,1998). Para o autor, a mediação inclui os processos de internalização (representações metais) a partir da natureza simbólica de origem social, isto é, o meio cultural que apresenta os sistemas simbólicos de representação da realidade. A unidade de análise que sustenta suas pesquisas é a ação mediada, que se refere a ação humana vinculada a instrumentos de mediação como as ferramentas materiais e a linguagem. O termo sociocultural é utilizado por Wertsch (1991, 1998) na pretensão de entender como a ação mental está situada no contexto cultural, histórico e institucional a partir do uso de ferramentas mediacionais daquele contexto, originando assim a Teoria da Ação Mediada (TAM). A TAM serviu de base teórica para o planejamento e execução das atividades gamificadas, oferecendo condições para que os alunos interagissem e significassem os conteúdos. Já a análise da aprendizagem de maneira mais aprofundada caberá a outro momento, pois este não é o foco deste trabalho.

## **GAMIFICAÇÃO NO CONTEXTO EDUCACIONAL**

Apesar de nova no campo da educação, a discussão sobre a definição do termo gamificação e sua relação com o design de jogos digitais tem sido apresentada em várias outras pesquisas (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011; DETERDING et al., 2011; WERBACH; HUNTER, 2012; ALVES, 2015; BUSARELLO, 2016). Por essa razão, a intenção deste texto é apontar um panorama geral dos contextos em que a gamificação surgiu e de que maneira pode ser aproveitada na educação/ensino de ciências em uma perspectiva sociocultural, assim como foi utilizada nesta pesquisa.

### **Gamificação em seu contexto de origem**

A partir de 2010 a gamificação se disseminou em diversos campos, incluindo a educação, mas se fortaleceu principalmente no mercado de *marketing* e vendas, em que dois designers de games deram grande visibilidade à área, Jesse Schell em uma apresentação sobre gamificação e McGonigal com o livro “*Reality is Broken: why games make us better and how they can change the world*” (ALVES, 2015). Zichermann e Cunningham (2011), acrescentam que Schell (2008) trouxe grandes contribuições do design de games para a gamificação em termos da Mecânica e Dinâmica dos jogos. Schell (2008) organiza o design de jogos em quatro grandes categorias, classificando-as como tétrede elementar, são elas: Mecânica, Narrativa, Estética e Tecnologia, em que nenhum dos elementos é mais importante que o outro, trabalhando em conjunto.

Na perspectiva de Schell (2008), a Mecânica descreve o objetivo do jogo por meio de procedimentos e regras; a Narrativa é a sequência de eventos que se desdobra no jogo; a Estética está ligada à aparência, sons e sensações, impactando na experiência dos jogadores; a Tecnologia é o meio material que torna o jogo possível para as interações. A tétrede pode ter sido uma grande influenciadora para a classificação dos elementos da gamificação em amplas categorias, tendo em vista que a maioria dos autores a subdividem em três: Mecânica, Dinâmica e Estética. Nessa vertente, há duas obras (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011; WERBACH; HUNTER, 2012) que ganham destaque por quase sempre serem citadas na literatura, principalmente nas brasileiras, sendo que Werbach e Hunter (2012) não apresentam estética, mas sim Componentes, para se referirem aos elementos visuais.

A tarefa de pensar os elementos dos *games* dentro de suas respectivas categorias é exaustiva porque se pode inserir o mesmo elemento em categorias distintas, pois estes são integrados, como bem apontou Schell (2008). Por essa razão, abaixo segue um breve resumo dos elementos que compõem a gamificação, com base nos dois autores mais citados:

- **Mecânica:** pontos, níveis, tabelas de classificação, emblemas, integração, desafios e missões, *loops* de engajamento social, personalização, reforço e *feedback* (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). Werbach e Hunter (2012) apresentam os desafios, chances, cooperação, *feedback*, aquisição de recursos, recompensas, negociação entre jogadores, turnos e vencer níveis.
- **Dinâmica:** são as interações dos jogadores com essas mecânicas, tanto individualmente como com outros jogadores. Uma das mecânicas que mais se ligam à Dinâmica é o *feedback*, pois ele devolve ao jogador informações úteis sobre seu progresso e motiva ao engajamento (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). As dinâmicas podem ser: restrições, emoções, narrativa, progressão dos jogadores e interações (WERBACH; HUNTER, 2012).
- **Estética:** elementos visuais e sensitivos do jogo, que podem ser vistos como o resultado composto da mecânica e dinâmica à medida que os jogadores interagem e criam emoções.
- **Componente:** conquistas, avatares, emblemas, desafios, colecionáveis, combate, desbloqueio de conteúdo, compartilhamento de recursos, tabela de classificação e níveis.

A partir desses elementos, não se deve confundir a gamificação com a construção de um jogo, pois existe uma maior flexibilidade para envolver as pessoas, engajá-las, motivá-las e incentivá-las a resolverem problemas (VIANNA et al., 2013). Tais características, utilizadas em vários contextos, ainda são agregadas com outras questões relacionadas ao comportamento humano e bem-estar social. Assim, sistemas de reforço e recompensa associados ao status, acessibilidade, poder e itens de gratificação, são constantemente valorizados na gamificação e tomam por base o Behaviorismo de Skinner (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Para Skinner (1982), o reforço dos comportamentos afeta a probabilidade dos seres humanos (ou não humanos) de responderem a estímulos a fim de obterem determinadas recompensas ligadas a este reforço (ZILIO, 2010). O Behaviorismo também afirma que os indivíduos são dotados por motivações internas e externas, por isso as motivações intrínsecas e extrínsecas também são consideradas na gamificação. As primeiras estão ligadas ao nosso eu central, são derivadas do desejo interno, pela paixão de fazer algo. Já as motivações extrínsecas estão ligadas ao mundo ao nosso redor e são impulsionadas pelo desejo de ganhar algo.

Zichermann e Cunningham (2011) salientam que tais motivações devem ter um caráter voluntário para se alcançar o engajamento e não serem usadas a força e as punições. Desse modo, ressaltam o estado de *Flow* e o Reforço como os dois grandes motivadores humanos. O *Flow* é derivado da teoria de Mihaly Csikszentmihalyi (1990) que busca entender o que deixa as pessoas felizes, sendo considerado como o estado de perda da noção de tempo quando se está fazendo algo prazeroso, como jogar, e indica a condição do jogador entre a ansiedade e o tédio (DIANA et al., 2014). O Reforço é importante para manter o estado de fluxo, e implica em saber como converter uma recompensa esperada em ação do jogador.

Todas essas características gerais podem ser utilizadas no que chamamos de “gamificação educacional”, mas deve-se tomar o cuidado com o enfoque do Behaviorismo, que, se muito bem aplicado nos negócios, não pode ser convertido sem adaptação no contexto da educação, pois, neste campo, os objetivos são diferentes e se almejam distintos engajamentos dos estudantes. Na educação, a gamificação prioriza a aprendizagem e também se agregam a ela outras teorias como a cognitivista e construtivista (OLIVEIRA; PIMENTEL, 2020).

### **Gamificação educacional na perspectiva sociocultural do ensino de ciências**

A gamificação no contexto educacional, utilizada neste texto, sintetiza a definição do conceito cunhado por Kapp (2012), Busarello (2016) e Pimentel (2018) da seguinte maneira: Gamificação é um

sistema usado para a resolução de problemas que consigam elevar e revisar os níveis de engajamento por meio de estímulos à motivação intrínseca do indivíduo. Utiliza mecânica, estética e pensamento do jogo para exploração de fenômenos com objetivos extrínsecos, almejando a aprendizagem por meio da interação entre pessoas, tecnologia e o meio.

A definição acima pode ser relacionada tanto com a abordagem behaviorista, aproveitando-se de suas vantagens na gamificação para a educação, de maneira adaptada, como para a sociocultural que visa o engajamento dos estudantes de maneira interativa e significativa no contexto cultural em que vivem. A Teoria da Ação Mediada de Wertsch (1991, 1998) se relaciona bem nesse sentido, pois visa compreender as relações entre a subjetividade do agente, as ferramentas e as convenções culturais, a internalização, a apropriação e a criatividade, sendo mais adequado se referir aos “estudantes-agindo-com-ferramentas socioculturais” do que tratar os termos isoladamente (COSTA; SOUZA, 2017, p.27).

Wertsch (1991) trata das aproximações socioculturais com foco na “ação humana”, assim, busca discutir sobre os processos de internalização; trata da dialogia e gêneros de discurso; e se concentra sobre as múltiplas ações humanas, apoiando-se em Vigostki (1994), Bakhtin (1981) e Kenneth Burke (1969), respectivamente. A ação humana está ligada aos meios mediacionais ou ferramentas culturais disponíveis em um contexto sociocultural particular, em que essas ferramentas, incluindo a linguagem, moldam a ação de maneira essencial. Por esta razão, “a ação humana é inerentemente ‘situada’ em um contexto cultural, histórico e institucional” (PEREIRA; OSTERMANN, 2012, p.26), sendo caracterizada por uma tensão irreduzível entre os agentes e as ferramentas. Ao estabelecer essa tensão irreduzível, Wertsch (1998) evidencia que a ferramenta isoladamente não executa nenhuma ação, é preciso uma pessoa habilidosa que a domine para o propósito e conteúdos designados, (domínio), ou em outros contextos para significar o conteúdo em questão (apropriação).

No contexto da gamificação na educação, o ambiente sociocultural particular é a sala de aula com a presença de ferramentas pertencentes ao meio cultural dos estudantes, como a linguagem e os instrumentos de trabalho digitais e não-digitais. Portanto, o planejamento das atividades gamificadas deve considerar a ação dos alunos a partir do uso dessas ferramentas, tendo em vista que elas moldam a ação. E quanto mais ferramentas forem inseridas em seus “kits”, maior será o rol apreciativo para significar os conteúdos de forma interativa, seja entre ferramenta-aluno, aluno-aluno ou aluno-professor. A Teoria da Ação Mediada auxilia na análise dos processos de domínio e apropriação dos conceitos a partir das ações, sendo estas observadas frente às interações dialógicas. Por isso, é importante inserir atividades e ferramentas na gamificação que promovam essas trocas.

Kapp, Blair e Mesch (2014) classificam a gamificação em estrutural e de conteúdo. A primeira é a aplicação de elementos dos jogos para impulsionar (engajar) os alunos a resolverem problemas sem que haja a alteração do conteúdo, mais relacionada a motivar os estudantes por meio de objetivos extrínsecos. Já a segunda, se preocupa com a alteração do conteúdo para que os estudantes se engajem e interajam utilizando o pensamento de jogo, se conectando mais com as motivações intrínsecas. Os dois tipos podem ser utilizados conjuntamente, pois, ao contrário do que muitos autores argumentam sobre os aspectos manipulativos da motivação extrínseca para a educação, é necessário haver um equilíbrio de ambas (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Para Kapp, Blair e Mesch (2014), a motivação extrínseca pode ser usada efetivamente para aumentar o prazer do aluno na realização das tarefas por meio de recompensas; fortalecer a liberdade da ação; envolver os alunos em atividades que antes eram desinteressantes; reter atenção de forma restrita e encurtar o tempo ali gasto. A motivação intrínseca tem uma ampla relação com a teoria da autodeterminação (RYAN; DECI, 2000) e aborda três elementos básicos: autonomia, que é o senso de consentimento interno do controle de suas próprias ações; competência, que é o sentimento de dominar uma situação ou conteúdo a ser aprendido, ter controle da experiência; relacionamento, que é a sensação de estar conectado e interagindo com o outro dentro de uma comunidade (SHI L; CRISTEA, 2016). É preciso considerar que essas motivações coexistem e a gamificação aplicada na educação necessita equilibrá-las de maneira a envolver os elementos estruturais e de conteúdo.

A relação dos dois tipos de gamificação pode ser observada a partir de suas características. Na estrutural tem-se: *Recursos*, que permitem aos alunos obterem conhecimento, habilidades e ajuda no controle da aprendizagem; *Objetivos claros* para proporcionar liberdade e autonomia; *Metas e recompensas incrementais* que sejam simples e compensatórias para manter a motivação e domínio; *Progressão*, para observar o quão longe estão dentro do conteúdo e aprendizagem; *Feedback em tempo real*, para permitir ações corretivas e informativas de imediato, que orienta as ações e movimenta os alunos em direção aos objetivos; *Transparência*, no ganho de pontos, emblemas, moedas, progresso, retrocessos e possibilidades iguais; *Status*, que fornecem notificações sobre o conhecimento e domínio dos temas; *Tempo*, que envolve os alunos no conteúdo a partir da distribuição de esforços de estudo ou aprendizagem em várias etapas mais curtas; *Elementos*, projetados para impactar positivamente o aprendizado, que incluem as regras, estrutura de recompensa, tabela de classificação, pontos, moedas e emblemas.

A gamificação de conteúdo envolve: *História*, que ajuda os alunos a lembrarem melhor dos fatos e resolver problemas por meio de um enredo; *Desafio*, um forte motivador da aprendizagem e envolvimento dos alunos; *Curiosidade*, para permitir aos alunos explorarem o espaço, pois as pessoas naturalmente são impulsionadas pela curiosidade; *Personagem*, que ajuda a envolver profundamente o aluno, mesmo não existindo uma história com enredo, criando uma espécie de afetividade; *Interatividade*, é a marca registrada da gamificação e incentiva os alunos a se envolverem entre si e com o conteúdo; *Feedback*, que também está presente na gamificação estrutural a partir dos elementos, mas aqui são mais pontuais e direcionados, como exercícios e atividades frequentes; *Liberdade para o erro*, o que dá oportunidades para os alunos explorarem e aprenderem com suas tentativas, tendo em vista que a maioria dos ambientes de aprendizagem não consideram essa possibilidade.

A partir dos tipos de gamificação apresentados, observa-se que estes podem ser integradas e possuem relações com as motivações intrínsecas e extrínsecas, além de contemplar a definição trazida acima. Desse modo, para envolver e engajar os alunos de forma mais profunda, a fim de produzirem significados dos conteúdos de ciência, a gamificação deve considerar em seu planejamento abordagens socioculturais de ensino, ou seja, inserir os conteúdos e as atividades no contexto cultural, histórico e institucional em que os alunos vivem (WERTSCH, 1991). Com o foco na ação e tendo o ambiente como um dispositivo para acionar o desenvolvimento do processo, é de extrema relevância pensar o ambiente da gamificação (estrutural e conteúdo) de forma conveniente às distintas ações dos estudantes, o que pode ser feito por meio da narrativa e atividades integradas aos outros elementos.

À vista disso, o uso da gamificação na abordagem sociocultural no ensino de ciências vislumbra envolver a contextualização dos conteúdos (SILVA; COSTA, 2019) na perspectiva da Ciência, Tecnologia e Sociedade-CTS (LIZINGEN, 2007). Para Lizingen (2007), educar numa perspectiva CTS seria promover meios para que as pessoas possam ser participantes ativos na tomada de decisões conscientes em questões que envolvam ciência e tecnologia, situação denominada de fortalecimento e ampliação da participação democrática.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Embora a gamificação tenha sido aplicada em três diferentes turmas universitárias, será apresentada a maneira como foi organizada as atividades em apenas uma delas, pois este trabalho se concentra no planejamento e desenvolvimento da plataforma e das atividades gamificadas com suporte teórico, como foi descrito anteriormente. Deste modo, considera-se o caráter qualitativo da pesquisa com a presença do relato de experiência que abordar os principais pontos de validação da plataforma.

O ambiente gamificado foi desenvolvido no *Google Classroom* e *Google Planilha* por terem uma versão gratuita, além da versão comercial paga. São de fácil manuseio e seu uso foi motivado pelos relatos de dificuldades de aprendizagem dos alunos de um dos autores deste trabalho, na Universidade Federal do Maranhão-UFMA, durante a pandemia do Covid-19 em junho de 2020.

A disciplina gamificada foi a de Metodologia do Ensino de Ciências Naturais, do curso de Ciências Naturais-Biologia, do campus da UFMA na cidade de Bacabal-MA. A disciplina possui uma carga-horária de 60 horas e foi ministrada de forma condensada no período de férias de junho a agosto de 2020 (45 dias), de modo on-line, com atividades síncronas e assíncronas. Nove discentes se matricularam, mas houve um trancamento nas primeiras aulas devido a uma discente não conseguir conciliar o horário. Todos os momentos síncronos ocorreram durante a noite, pois o curso é noturno, e tiveram duração de duas horas cada vez. Como a maioria dos alunos trabalhava durante o dia, todas as aulas foram gravadas pelo *Google Meet* e postadas no *Google Classroom* para o caso de que alguém faltasse, mas foram poucas as vezes que isso ocorreu. A pesquisa seguiu três etapas: Desenvolvimento e Caracterização da Plataforma; As cinco grandes jornadas e a Validação da Gamificação.

### **Desenvolvimento e Caracterização da Plataforma**

Nessa primeira etapa foram exploradas algumas referências do design de games (SCHELL, 2008; ROGERS, 2018; SALEN; ZIMMERMAN, 2017) para compreender as características a partir das quais a gamificação toma por base, observando que os diversos elementos podem ser subdivididos em grandes categorias que se interrelacionam (Mecânica, Estética, Narrativa e Tecnologia ou Mecânica, Dinâmica, Estética/Componente), segundo Zichermann e Cunningham (2011) e Werbach e Hunter (2012).

A plataforma foi desenvolvida no *Google Planilhas* para facilitar o acesso dos alunos e por permitir uma visualização em tempo real dos *feedbacks*. Ela considerou, inicialmente, três elementos que são os mais básicos da gamificação (WERBACH; HUNTER, 2012): Pontos, Emblemas e Tabela de classificação. Posteriormente, foi implantada a Estética, para envolver visualmente os alunos, e outros elementos como Avatares, jornadas (Níveis), Recompensas, Poderes, Progresso, Retrocessos (Punições), dentre outros.

### **As cinco grandes jornadas**

Enquanto a etapa anterior serviu ao propósito de orientar e direcionar os alunos no seu progresso, favorecendo a Mecânica e as interações dentro da Dinâmica criada, aqui se estabeleceu a narrativa que permitiu dar fluxo à gamificação. A partir da narrativa, com um pequeno enredo, foram criadas cinco jornadas de uma aventura que trazia os alunos como protagonistas. O quantitativo das jornadas não é um padrão e foi implementado de acordo com a ementa da disciplina. Cada jornada correspondia a um bloco de conteúdos organizados frente aos objetivos da disciplina.

A narrativa, com o enredo, foi criada no *Google Classroom*, em que cada desafio correspondia a um tópico de aula. Nos tópicos, eram inseridos os conteúdos e a continuidade do enredo, mostrando o que o aluno deveria fazer e qual o desafio deveria cumprir. Cada atividade estava relacionada com a plataforma e assim o aluno poderia acompanhar seu progresso e estabelecer outras relações, como descrito na etapa anterior. Com o uso do *Google Classroom*, era possível os alunos postarem seus materiais para serem corrigidos e receberem *Feedback* imediato, permitindo um trabalho conjunto com a etapa anterior. A presente etapa é que permitiu criar as Dinâmicas da gamificação de conteúdo, integradas à gamificação estrutural (KAPP; BLAIR; MESCH, 2014).

### **GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO**

As atividades gamificadas foram elaboradas para o contexto remoto de ensino, mas podem ser adaptadas para o modelo presencial em qualquer disciplina. Sendo assim, a principal preocupação deve se centrar na modificação dos conteúdos da ementa para envolver os alunos em uma abordagem sociocultural de ensino. Em se tratando dos conteúdos das disciplinas de Ciência, é primordial envolver problemáticas que estejam inseridas no contexto cultural dos alunos, como aquelas relacionadas às questões socioambientais em uma perspectiva CTS, de modo a tornar os estudantes críticos ao significarem os conteúdos. Abordagens dessa natureza possivelmente envolvem os alunos em processos de aprendizagens mais interativos e significativos, caso sejam bem planejados.

### **Organização das atividades e tabela de progresso e classificação**

No caso da disciplina de Metodologia, com carga horária de 60h, os conteúdos foram organizados em cinco categorias (Quadro 1), que foram transformadas nas cinco jornadas da aventura.

**Quadro 1** – Conteúdos da disciplina de MECN dispostos em categorias

<b>Categorias</b>	<b>Conteúdos</b>
Caracterização da área de Ensino de Ciências	Linhas epistemológicas sobre conhecimento e estruturação do currículo de ciências da natureza. Diferenciação entre a ciência específica e o conhecimento escolar. Problematização do Ensino de Ciências
Metodologia de Ensino e os Documentos Legais	Documentos legais com foco na Base Nacional Comum Curricular-BNCC
O papel do Professor frente as Metodologias de Ensino	Caracterização do perfil do professor de Ensino Básico no Maranhão; Articulação do conhecimento com a prática reflexiva; Professor Reflexivo;
As diferentes metodologias do Ensino de Ciências e seus suportes	História das Ciências como aporte para o processo de Ensino e aprendizagem; CTSA; Espaços Formais e Não formais de ensino; Experimentação Investigativa; Metodologias Ativas; Sala de Aula Invertida; Ensino Híbrido;
Elaboração de Sequências Didáticas	Pressupostos da pesquisa qualitativa em educação de Ciências. Aspectos culturais e sociais do ensino de ciências: interesse e motivação dos estudantes.

**Fonte:** dados da pesquisa.

Os conteúdos acima normalmente são trabalhados a partir da leitura de livros e artigos, com elaboração de textos e análise crítica para serem discutidos em sala de aula. Já no contexto remoto e com o uso da gamificação, estes foram modificados a partir de um enredo nomeado como “A grande aventura metodológica no ensino de ciências” (Quadro 2) e integrada no *Google Classroom*<sup>1</sup> com as cinco jornadas que seguiram com a narrativa (Figura 1).

**Quadro 2** – Enredo da aventura metodológica no ensino de ciências

Olá jovens aventureiros e aventureiras! Sejam bem vindo(a)s ao mundo metodológico do Ensino de Ciências e Matemática, preparem-se para uma grande aventura cheia de histórias e desafios! Neste mundo, você é um(a) estudante de Ciências Naturais em busca de novos desafios, tentando desvendar os segredos para que o Ensino de Ciências seja significativo no mundo moderno, pois as escolas nele inseridas possuem as práticas de ensino do passado. Em cada texto encontram-se obstáculos que precisam ser vencidos, objetivando um ensino e aprendizagem mais coerente, contextualizado e significativo, ligados ao contexto atual da geração presente, ou seja, os nascidos na era digital. Os níveis dessa aventura tão responsável, que o(a) coloca como o(a) principal agente, são estabelecidos pelos textos em discussão do dia, em que você encontrará as regras e obstáculos pré-estabelecidas. A cada etapa vencida, você sobe de nível e chega mais próximo do objetivo principal. Não pense que será tão fácil, pois no percurso você encontrará inimigos como: os professores resistentes ao novo; a gestão escolar que somente se importa com o currículo a ser cumprido; as políticas educacionais que burocratizam e até mesmo impedem suas iniciativas; a má infraestrutura e falta de recursos das escolas, os alunos inseridos em uma cultura escolar tradicional, dentre outros. Para superá-los, use as bases teóricas concedidas, outros textos, pesquisas na internet e outros recursos à sua disposição. Ah! À medida que suas tarefas forem bem-sucedidas, vencendo todos os desafios e propondo soluções, você ganhará recompensas que podem revelar caminhos mais viáveis para sua jornada. Boa sorte na sua aventura, pois ao final estará mais próximo de se tornar um super professor. Estarei sempre por aqui para ajudar e direcioná-lo! Atenciosamente, Dr. Haw

**Fonte:** dados da pesquisa.

<sup>1</sup> Para o aprendizado da plataforma, acesse:

[https://www.youtube.com/watch?v=v\\_vEXrhYvoU&list=PLTQMKSxzdJY1u-ftKzQXEBu8E3ezbNH](https://www.youtube.com/watch?v=v_vEXrhYvoU&list=PLTQMKSxzdJY1u-ftKzQXEBu8E3ezbNH)



The screenshot displays a Google Classroom interface for a course titled "A GRANDE AVENTURA METODOLOGICA NO ...". The interface is organized into several sections, each representing a "Jornada" (Journey). The sections are:

- 1º JORNADA: CONHECENDO O CAMPO**: Includes activities like "Apresentação e o que espera da disciplina" (due 17 Jun), "O Ensino de Ciências: Antes, Hoje e no Futuro" (due 18 Jun), and "O aluno(a) 'perdido(a)'" (due 20 Jun).
- 2º JORNADA: DOCUMENTOS E DESAFIOS**: Includes "A BNCC EM FOCO" (due 22 Jun) and "A LINGUAGEM/ARGUMENTAÇÃO vs BNCC" (due 25 Jun).
- 3º JORNADA: O PAPEL DO PROFESSOR**: Includes "Professor Reflexivo" (due 27 Jun) and "O mundo complexo da transposição" (due 30 Jun).
- 4º JORNADA: AS DIFERENTES METODOLOGIAS**: Includes "Experimentação investigativa" (due 2 Jul), "Mural de recados" (last edited 7 Jul), "Metodologias Ativas" (due 7 Jul), and "Processo Avaliativo" (due 9 Jul).
- 5º JORNADA: ESTRATÉGIA FINAL COM A "SD"**: Includes "SD: o desafio final" (due 11 Jul) and "Apresentação no PowToon e Reelaboração ..." (due 17 Jul).

**Figura 1** – Tópicos de Aula da grande aventura e as 5 jornadas. **Fonte:** dados da pesquisa.

Para Zichermann e Cunningham (2011), os sistemas gamificados são baseados nas histórias do jogador e assim o enredo deve ser criado o mais próximo possível das experiências reais. Werbach e Hunter (2012) apontam que a narrativa deve ser consistente e contínua, ligadas à Dinâmica do sistema gamificado para envolver os jogadores. Nesta vertente, Kapp, Blair e Mesch (2014) salientam que o foco está em uma história que seja significativa e tenha alguma atração emocional que cativa o aluno, podendo tornar o aprendizado mais prazeroso e memorável. Afirmando que uma história bem elaborada se concentra em ajudar os alunos a resolver problemas e é facilmente lembrada quando surge a situação real, despertando a curiosidade. O enredo também foi pensado a partir de dois princípios de aprendizagem em jogos (GEE, 2009): *Identidade*, no qual os alunos agem através de seu compromisso com a nova identidade; e *Interação*, sendo os atos e as palavras colocadas no contexto de uma relação interativa entre jogador e o mundo. Isso possibilitou a inserção de avatares que representaram os alunos.

Os princípios da *Identidade* e da *Interação* também se relacionam com a Teoria da Ação Mediada, pois segundo Wertsch (1998) a ação se caracteriza por uma tensão irreduzível entre o agente e os modos de mediação, ou seja, a ação do aluno estará vinculada ao enredo, mantém uma relação com o personagem e as outras ferramentas culturais inseridas, bem como com os agentes envolvidos no meio. A partir disso, a tabela de progresso e classificação foi elaborada no Google Planilhas<sup>2</sup>, ilustradas na Figura 2 apenas para a visualização da disposição dos elementos e de todo o layout. Para uma leitura completa e melhor observação desses elementos, recomenda-se o acesso ao link: <https://drive.google.com/file/d/1uSBW8zf6amT8JogM3Lugx9xvtsGYj3HS/view?usp=sharing>.

<sup>2</sup> OBS: Os nomes dos Avatares estão ocultos a partir da coluna R6, para editar é necessário fazer uma cópia da planilha.

Dr. Haw Desejo sorte a todos os aventureiros e aventureiras															
AVATAR	AVENTUREIROS e AVENTUREIRAS	1ª JORNADA				2ª JORNADA		3ª JORNADA		4ª JORNADA			5ª JORNADA		PONTUAÇÃO
		Desafio 1 Game Quizizz	Desafio 2 Apresentação e o que espera da disciplina	Desafio 3 O mundo de Ciências: Antes, hoje e no futuro	Desafio 4 O aluno "perdido"	Desafio 5 BNCC em Foco	Desafio 6 Linguagem / Argumentações BNCC	Desafio 7 O professor Reflexivo	Desafio 8 O mundo construído da transposição	Desafio 9 Experimentação Investigativa	Desafio 10 Indagações do Ensino Híbrido	Desafio 11 Metodologias Ativas	Desafio 12 O processo Avaliativo	Desafio 13 100: o desafio final	
	INNE	61,83	100	80	80	40	70	0	0	100	60	85	90	80	846,83
	SR. FÍSICO	45,5	100	100	90	90	95	100	100	90	90	35	100	90	1125,5
	CHICO	61,83	100	100	100	70	80	85	100	40	90	35	0	40	901,83
	JANA	57,16	80	0	80	60	55	80	90	0	40	40	20	40	642,16
	JESSY	94,83	100	100	90	90	80	80	95	100	90	100	100	80	1199,83
	LETHY	63,16	100	80	40	85	95	85	100	95	40	95	100	90	1068,16
	LMARTER	91,16	100	60	80	80	0	90	90	10	90	90	85	90	956,16
	RAY	79,16	100	100	100	90	100	100	100	90	100	50	75	1184,16	

  

RANKING	NOME	PONTUAÇÃO
1	JESSY	1199,83
2	RAY	1184,16
3	SR. FÍSICO	1125,5
4	LETHY	1068,16
5	L.MARTER	956,16
6	CHICO	901,83
7	INNE	846,83
8	JANA	642,16

Figura 2 – Tabela de progresso e classificação dos alunos. Fonte: dados da pesquisa

Os personagens foram criados pelos próprios alunos com aplicativos específicos do PlayStore como o *Mirror* e *Dollify*, sendo estes ligados à gamificação de conteúdo. Isso deu autonomia em sua criação e os motivou na responsabilidade de seu avatar que possuía uma identidade. A seguir, serão apresentados os outros elementos, de forma resumida.

### Os níveis da aventura: as grandes jornadas

Os níveis fazem parte da Mecânica e funcionaram em conjunto nas duas plataformas (Figura 1 e 2). No *Google Classroom* foram postadas as atividades e a continuidade do enredo, e no *Google Planilha* foi possível acompanhar as respectivas atividades e sua pontuação. Antes de iniciar a primeira jornada, os alunos acessaram as plataformas e leram o enredo da aventura (Quadro 1). Logo em seguida, para conhecer a concepção prévia dos estudantes, eles responderam um questionário em forma de jogo no Quizizz ([www.quizizz.com](http://www.quizizz.com)). Este foi determinante para estabelecer a pontuação sem que houvesse números iguais no ranking de classificações, pois os valores do Quizizz foram usados na planilha, estando estes na proporção de 100 pontos que correspondiam a cada atividade. Além disso, conhecer previamente a concepção dos alunos sobre os conteúdos foi primordial para estabelecer novos caminhos de forma significativa e interativa.

As jornadas foram criadas com base nas categorias do Quadro 1 e os conteúdos foram transformados em desafios dentro de cada jornada, que deveriam ser cumpridos em cada aula para avançarem para a próxima etapa. Os encontros ocorriam de modo síncrono via *Google Meet*, mas as atividades deveriam ser realizadas no momento assíncrono e postadas no *Google Classroom*. Em cada desafio os alunos deveriam ler o texto correspondente e elaborar uma atividade, avaliada com até 50 pontos pela sua produção e qualidade, e mais 50 pontos pela sua apresentação no momento síncrono, sendo o somatório postado na tabela de progresso para que pudessem acompanhar. Em todos os desafios os alunos usavam aplicativos ou outros recursos, recomendados pelo professor, no intuito de aumentar o “kit de ferramentas culturais” e possibilitar um maior rol apreciativo para significar os conteúdos, tendo em vista as ações estarem sendo mediadas por essas ferramentas, além de proporcionar interações aluno-ferramentas, aluno-aluno e aluno-professor (WERTSCH, 1998).

Para exemplificar, o segundo desafio da 1ª jornada tinha por objetivo diferenciar a ciência específica e o conhecimento escolar, em que foram trabalhados dois textos, um correspondente às visões de estudantes sobre o que é ser um cientista e outro sobre as linhas epistemológicas do ensino de ciências no currículo escolar. Para isso, os alunos teriam que cumprir um desafio a partir da continuidade da narrativa, como pode ser visto no Quadro 3.

**Quadro 3** - Narrativa e segundo desafio da 1ª Jornada

Caro(a) Aventureiro(a), para continuarmos a nossa aventura que acontece de forma remota, pois foi interrompida pelo vilão maléfico chamado COVID-19, é necessário que você conheça o terreno em que está pisando, ou seja, o da pesquisa em ensino de Ciências e Matemática. Para isso, pesquisadores mais experientes o levará de volta ao tempo por meio de suas publicações a respeito do ensino de Ciências, além de mostrar os reflexos desse processo histórico-cultural no presente. Cabe a você tentar projetar um futuro para este campo, pois, sem essas abordagens, não é possível passar para o próximo nível, portanto, cumpra com os seguintes desafios:

*A partir da leitura dos textos escreva sobre o ensino de ciências: Antes - Como ele era e de que maneira era abordado nas escolas, existia alguma corrente ideológica mais forte? E com o que as pesquisas se preocupavam? Hoje - Qual a corrente ideológica predominante hoje e como andam as pesquisas? Futuro - Com o que já está sendo pesquisado hoje, qual a tendência para o futuro? Posteriormente, elabore desenhos com uma pequena narrativa por meio das três perguntas, tomando por base a ideia central dos textos. Você deve escolher uma das plataformas apresentadas no link abaixo, ou outra que preferir, para fazer uma nuvem de palavras, com as mais significativas do texto de sua narrativa. A narrativa e o desenho devem ser realizados no word ou google docs e postadas aqui. Você pode tirar foto ou escanear o desenho e colar no documento.*

**Fonte:** dados da pesquisa.

As atividades postadas no *Google Classroom* (texto com desenho e nuvem de palavras) eram avaliadas de 0 a 50 pontos a partir de rubricas que orientavam os alunos a respeito da qualidade (mais 50 pontos na qualidade da apresentação). Os alunos também recebiam *feedback* com comentários no próprio texto e na aba de comentários privado, o que proporcionou motivação pela valorização de suas produções e interação durante os momentos síncronos na defesa de suas ideias. Para Werbach e Hunter (2012), o *feedback* motiva as pessoas a tomar mais decisões e faz parte do que torna os jogos tão eficazes e motivadores. Existem outros tipos de *feedbacks*, como por exemplo, o próprio sistema de pontos, que auxilia os alunos a se mantarem em *loops* de engajamento social e ajuda a visualizar como o jogador se envolve com o sistema e os motivos que o fazem abandonar. Assim, o *feedback* é a peça chave para movimentar a gamificação (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). Além disso, ele é um dos elementos principais na gamificação de conteúdo e quanto mais frequente e direcionado for, mais eficaz é o aprendizado (KAPP; BLAIR; MESCH, 2014).

As demais jornadas, com seus desafios, seguiram a mesma lógica, sempre apresentando uma narrativa e recomendando o uso de recursos e aplicativos como Canva, Padlet, Mapa Conceitual, Nearpod, Flipgrid, Wooclap, dentre outros. Isso favoreceu uma maior interatividade e motivações intrínsecas nos três elementos básicos na teoria da autodeterminação (autonomia, competência e relacionamento), pois algumas atividades eram realizadas em colaboração por pares e grupos. Outro ponto motivador na Mecânica e Dinâmica dos níveis foi a liberdade para falhar, pois, mesmo os alunos não realizando as atividades, podiam tentar novamente, desde que cumprissem outras tarefas.

A progressão da dificuldade foi tratada a partir do balanceamento de nível, sempre sendo testado e avaliado por meio da devolutiva dos alunos. Neste sentido, é importante tratar o desafio final em um grau de dificuldade correspondente, podendo ser utilizado para avaliar os conteúdos trabalhados e o aprendizado dos alunos. Isso foi realizado na 5ª jornada, na qual os alunos tiveram que produzir uma Sequência Didática com a aplicação dos conteúdos trabalhados, recebendo *feedback* no próprio trabalho e tendo a oportunidade de realizarem as correções para uma nova avaliação. Ademais, os estudantes receberam uma avaliação qualitativa individual, via WhatsApp, da sua trajetória e crescimento acadêmico durante a disciplina.

**Sistema de recompensas e retrocessos**

O sistema de recompensas era baseado no ganho de pontos, moedas e emblemas ao serem cumpridos os desafios. Os pontos correspondiam à execução e apresentação das atividades (Figura 2) e as moedas eram conquistadas por meio de sua qualidade, podendo ser trocadas por poderes que davam benefícios aos jogadores. Caso houvesse algum retrocesso, como atividade atrasada, incompleta, câmera do *Google Meet* desligada, erros gramaticais, etc., os alunos deveriam cumprir a punição correspondente.

Vale ressaltar que o termo empregado não faz alusão à força e ao castigo, sendo utilizado por estar mais próximo do vocabulário dos alunos ao jogarem jogos digitais. As punições cumpriam dois elementos da gamificação, um estrutural, a *Transparência*, e outro de conteúdo, a *Curiosidade*. No primeiro, os retrocessos eram visíveis e o aluno poderia cumprir uma determinada tarefa e voltar a ter as mesmas possibilidades que os outros jogadores o que seria equivalente ao princípio do Risco (GEE, 2009), que possibilita o aluno a errar, receber *feedback* e tentar novamente. Já no segundo, era oferecido um ambiente novo, com punições divertidas, que despertavam a curiosidade.

A tabela de Recompensas, Poderes e Punições é apresentada na Figura 3 e o ganho ou perda de moedas correspondentes podiam ser acompanhados na tabela de Status individual (Figura 4). Para uma leitura completa e melhor observação das tabelas, recomenda-se o acesso ao link: <https://drive.google.com/file/d/1uSBW8zf6amT8JogM3Lugx9xvtsGYj3HS/view?usp=sharing>.

RECOMPENSAS				PODERES				PUNIÇÕES				
REPRESENTAÇÃO	AÇÕES	REGRAS	MOEDAS	ITEM	NOME	DESCRIÇÃO	MOEDAS	ITEM	NOME	DESCRIÇÃO	REGRAS	MOEDAS
	Atividade Concluída	A cada atividade concluída e apresentada o aventureiro ganha 5 moedas. Caso o aventureiro tenha apenas concluído a atividade, mas não apresentou (talvez por ter faltado), ganhará apenas 2 moedas.	Até 5		Capa da invisibilidade	Permite a invisibilidade da câmera por 15min no Google Meet	20		Cabeleira da discórdia	Deverá usar o cabelo babunhado no início da aula e tirar uma self.	O(A) aventureiro(a) que mantiver o vídeo bloqueado por mais de 5 min (somados), terá que aparecer no início da aula seguinte com o cabelo babunhado.	-20
	Desenvoltura	O aventureiro que defender suas ideias com desenvoltura, convicção e segurança obterá as moedas. As moedas serão adquiridas somente se existir essas três condições e serão avaliadas pelo professor.	10		Ajuda em apuros	O(A) aventureiro(a) que possuir essa habilidade, pode pedir socorro a um dos colegas de sua escolha em qualquer situação de apuros	30		Cientista da área	Deverá se fantasiar de um cientista ou educador que contribuíram para ciência.	O(A) aventureiro(a) que se atrasar por mais de 5 min do início da aula (as 18h30), terá que se caracterizar de um cientista da área (física, química, biologia ou educador), escolhido pelo professor, no início da aula seguinte e explicar sobre ele ou ela.	-30
	Criatividade	Apresentar criatividade nas atividades. O(A) aventureiro(a) deve explicar qual o ponto de criatividade e estas serão confirmadas pelo professor e demais colegas.	15		Socorro do Mentor	Possibilita ao aventureiro(a) uma ajuda especial na defesa de suas ideias ou em dicas para avançar no jogo.	40		Vinheta Científica	Apresentar uma vinheta de até 1 min sobre metodologia de ensino de ciência relevante e atual, usando o Flipgrid.	O(A) aventureiro(a) que entregar a atividade com atraso, terá que produzir uma vinheta de até 1 min no Flipgrid sobre metodologias inovadoras utilizadas pelo Brasil e no mundo para o	-40
	Propostas criativas para implementar a aventura	Aquele(a) que propor novas metodologias criativas para implementar a aventura ganha as moedas. Estas devem fazer uso de aplicativos, dinâmicas ou outros.	20		Quebra corrente	Quebra as correntes de qualquer punição, exceto "O escritor"	55		Cultura e Arte	Deverá produzir uma mini paródia, poesia ou poema ou arte gráfica ou relacionado, de um tema da ciência.	O(A) aventureiro(a) que não fizer a aula, terá que produzir uma dessas artes a partir de um tema escolhido pelo professor e apresentar no início da aula seguinte.	-50
	Abordagem teórica	Aquele(a) que trouxer outras abordagens teóricas, mostrando o artigo e suas ideias de forma coerente, adquire as moedas.	40		Estratégia de Ouro	Avança seu estilo de aprendizagem individual para a construção de uma estratégia de estudo. A apresentação dos resultados em uma rodada garante até 20 pontos.	60		Perguntador	Deverá elaborar uma pergunta significativa do texto para cada aluno.	O(A) aventureiro(a) que não fizer a atividade por completo ou muito resumida, terá que elaborar uma pergunta inteligente e significativa para cada aluno na próxima rodada referente ao tema em questão.	-60
					Corretor ortográfico	Livre-se da punição do "O escritor" e receba seu texto da atividade corrigido e comentado em detalhes.	70		O escritor	Deverá escrever uma análise crítica resumida (máx. 1 página) do texto.	O(A) aventureiro(a) que apresentar sua atividade com muitos erros de português deverá produzir uma análise crítica do texto em questão ou outro.	-70
					Roleta da Sorte	A roleta pode te ajudar a ganhar um dos itens: 40 pontos, 100 moedas ou 2 poderes. Mas pode fazer você ganhar uma das punições.	80					
					Tranquilidade	Permite ficar tranquilo(a) em relação a atividade, sem precisar fazê-la. Ganha os 50% e é necessário apenas participar da aula e do debate.	100					
					Power Mega Tranquilidade	Sorteia um dos colegas e a atividade dele (a) será duplicado em 100% para você. O sorteado(a) ganha um bônus de 15 pontos e você apenas contribui na apresentação dele.	120					

Figura 3 – Tabela de recompensas, poderes e punições. Fonte: dados da pesquisa.

STATUS DA AVENTUREIRA					
	JESSY				
ITENS DE PROGRESSO	DESCRIÇÃO	PODERES	MOEDAS GASTAS	PUNIÇÕES	MOEDAS PERDIDAS
			100		

Figura 4 – Tabela de status de uma aventureira. Fonte: dados da pesquisa.

Para o propósito deste artigo, serão apresentados os tipos de pontos que foram projetados de acordo com Zichermann e Cunnigham (2011) e a Mecânica e Dinâmica de distribuição, sendo considerados os outros referenciais já citados. Antes de projetar o sistema de pontos, foram considerados os motivos que levam os jogadores a jogarem e os tipos de jogadores, com o objetivo de manter o balanceamento na Dinâmica da gamificação. O Quadro 4 apresenta esses motivos e os tipos de jogadores e diversão que buscam.

Quadro 4 – Motivos que levam os jogadores a jogarem e tipos de diversão e jogadores

Motivos	Tipos de diversão	Tipos de jogadores
Maestria (domínio)	Difícil: sempre quer ganhar	Matadores: sempre querem ganhar e ver alguém perder.
Desestressar	Fácil: focado em explorar	Empreendedores: dirigem grandes quantidades de projetos e serviços no jogo.
Se Divertir	Estado Emocional: faz se sentir bem	Exploradores: exploram e trazem as coisas para a sua comunidade para proclamar. A experiência é o objetivo.
Socializar	Social: se envolve com outros	Socializadores: têm por objetivo a interação social, o jogo é um pano de fundo para isso.

Fonte: Adaptado de Zichermann e Cunnigham (2011).

Segundo Zichermann e Cunnigham (2011), é importante atentar aos tipos de jogadores e os motivos que os fazem querer jogar, sendo uma ótima proposta optar por uma tabela de classificação social, pois os jogadores são movidos por status e gostam de socializar e explorar. E, embora existam os outros perfis, estes dois são os que mais movimentam as Dinâmicas na gamificação e ajudam no balanceamento. A socialização também permite maior interação entre os agentes em um sistema colaborativo, envolvendo a gamificação estrutural e de conteúdo, de modo a favorecer o aprendizado e a diversão, se aproximando de uma abordagem sociocultural de ensino.

Atento aos tipos de jogadores e preocupados com o balanceamento, o sistema de recompensas tomou por base as recompensas de Status, Acesso e Poder, no qual foram projetados os pontos. Os pontos são uma obrigação para todos os sistemas gamificados e podem ser de cinco tipos, identificados onde foram utilizados neste trabalho no Quadro 5:

Quadro 5 – Tipos de pontos

Tipos	Descrição
Experiência	Conhecidos como pontos de XP, são os mais importantes porque classificam e guiam seu jogador. Ao atribuir XP a todas as atividades do sistema, o designer alinha seus objetivos comportamentais com o jogador de uma forma de longo prazo. São os Pontos das atividades dos alunos (Figura 2).

Resgatáveis	É importante que estes sejam utilizados dentro de um sistema de trocas. São as moedas ganhas nas recompensas que podem ser trocadas por poderes (Figura 3 e 4)
Habilidade	São atribuídas a atividades específicas dentro do jogo e são tangenciáveis tanto aos pontos de XP como aos resgatáveis. Seria o caso da Magia e Poder, por exemplo. São os poderes, pois dão habilidades específicas aos jogadores (Figura 3).
Karma	Tem o objetivo de criar um caminho de altruísmo, são recompensas aleatórias dadas aos jogadores. Ao trazerem novas ideias ou apresentar as atividades além do que foi solicitado, os alunos ganhavam moedas ou pontos extras e estes podiam se doados ou resgatados na tabela de poderes.
Reputação	É um sistema de pontos mais complexos, pois é visível aos outros jogadores em um sistema de ranking e pode deixar outros jogadores desanimados. É a tabela de ranking (Figura 2), que foi trabalhada de modo que os alunos pudessem se recuperar com novas tentativas.

Fonte: Adaptado de Zichermann e Cunningham (2011).

A dinâmica de ganho de pontos de experiência foi explicada anteriormente e esses pontos estavam vinculados à execução e apresentação das atividades (Desafios). Deste modo, ao finalizar cada atividade, os alunos ganhavam moedas, uma forma de incentivo e motivação extrínseca para dar fluxo ao sistema gamificado. As moedas podiam ser adquiridas de cinco formas (Figura 3, Recompensas), sendo as mais fáceis a partir da conclusão e apresentação da atividade. Caso o estudante apresentasse uma boa desenvoltura, julgada pelo professor e em votação dos demais alunos, adquiria mais moedas, que eram somadas com as anteriores. Se fosse criativo na elaboração das atividades, o quantitativo de moedas aumentava. A criatividade também podia estar relacionada em trazer propostas dinâmicas para as outras atividades ainda não trabalhadas, o que garantia mais moedas. O maior quantitativo, 40 moedas, era adquirido caso os estudantes trouxessem, nas discussões síncronas, outras abordagens teóricas que não foram recomendadas, mas que estavam relacionadas.

Frequentemente os estudantes conseguiam as moedas das duas primeiras ou até mesmo a terceira recompensa, mas apenas dois conseguiram a pontuação das outras duas, pois elas eram mais complexas. Vale destacar que o professor pode orientar os estudantes com indicações de outras referências ou ideias de propostas criativas, o que não foi realizado nesta experiência e provavelmente tenha sido um fator relevante para poucos alunos terem alcançado essas recompensas. As moedas adquiridas podiam ser acompanhadas por tabelas específicas de cada jornada (Figura 5) que ficavam sob o status do aventureiro (Figura 4) e eram somadas ao lado do emblema da moeda.

1º JORNADA				
RECOMPENSA	Desafio 1	Desafio 2	Desafio 3	Desafio 4
Atividade Concluída	5	5	5	5
Desenvoltura	0	0	0	10
Criatividade	0	0	0	0
Propostas criativas para implementar à aventura	0	0	0	0
Abordagem teórica				

Figura 5 – Tabela de acompanhamento das moedas. Fonte: dados da pesquisa.

A intenção aplicada com estas recompensas, principalmente nas propostas criativas, está relacionada ao princípio da Produção que coloca os jogadores como produtores das dinâmicas do jogo e não apenas consumidores (GEE, 2009). Embora não tenha atingido esse princípio em sua totalidade, no momento da validação, foi possível observar pontos que ajudaram a melhorar as estratégias e estes foram utilizados nas outras validações, o que depende muito do reforço positivo e *feedbacks* do professor para gerar loops de engajamento nos alunos.

Com o uso das ferramentas digitais, empregadas no sistema de gamificação como estratégia de ensino e tendo por reforço tais recompensas, também foram aplicadas duas propriedades da Teoria da Ação Mediada de Wertsch (1998), o domínio e a apropriação. O domínio se refere a saber utilizar habilmente uma ferramenta cultural para o propósito ao qual ela foi destinada. Já a apropriação é tomar para si a(s) ferramenta(s) utilizada(s) sem fazer distinção e as utilizar em qualquer outro contexto. No caso da gamificação aqui tratada, o domínio seria o uso da ferramenta para executar a atividade solicitada e a apropriação seria a utilização desta e de outras ferramentas para tratar mais profundamente a mesma problemática e poder relacioná-la com outros contextos.

Embora não tenha sido realizada uma análise detalhada da aprendizagem dos discentes, pois não era o propósito deste trabalho, foi possível observar que à medida que dominavam as ferramentas para discutir as atividades, produziam mais significados dos conteúdos. E quanto mais inseriam ferramentas a seu “kit” e recebiam *feedbacks*, mais se aproximavam da apropriação, trazendo outras abordagens teóricas e relacionando com as práticas de sala de aula do contexto em que vivem.

No tocante às punições, estas foram utilizadas como uma forma de divertir e incentivar os discentes a realizarem as atividades, além de gerar bons momentos de interação. Como os encontros síncronos eram via *Google Meet* e na maioria das vezes as câmeras não eram ligadas, uma das punições utilizadas para solucionar este problema e fazer os alunos interagirem visualmente foi a *Cabeleira da discórdia*, na qual o discente deveria aparecer e tirar uma self com o cabelo bagunçado caso ficasse mais de 5 minutos sem a câmera durante a aula. As fotos eram postadas no grupo do WhatsApp da turma e proporcionou momentos descontraídos.

Devido às punições não terem um caráter de força e castigo e sim de diversão, aquelas mais complexas eram negligenciadas pelo próprio professor, pois demandaria tempo e um enorme esforço que acabaria desmotivando os alunos. Sendo assim, as punições frequentemente utilizadas foram: a *Vinheta Científica* com o uso do aplicativo *Flipgrid*, na qual deveriam apresentar notícias sobre metodologias do ensino de ciências caracterizados como jornalistas, caso entregassem as atividades com atraso; e o *Perguntador*, em que deveriam elaborar perguntas significativas sobre os conteúdos, caso entregassem a atividade incompleta. Se o aluno não quisesse cumprir as punições, teria a opção de utilizar suas moedas para comprar Poderes (Figura 3) ou até mesmo conseguir outras vantagens.

### Emblemas e Estética

Os emblemas são elementos da gamificação estrutural e servem para trazer status aos jogadores e a sensação de realização e dever cumprido. Neste trabalho, os emblemas mais característicos eram as moedas e aqueles relacionados aos Poderes, que, quando adquiridos, eram postados na tabela de status do jogador (Figura 4). Segundo Kapp, Blair e Mesch (2014), os emblemas são bons para mostrar o progresso não linear através do conteúdo, e os níveis, para mostrar o progresso linear. Para Zichermann e Cunningham (2011), os emblemas marcam a conclusão das metas e o progresso do jogo no sistema.

Um dos emblemas colecionáveis que se tentou inserir, foram os Itens de Progresso (Figura 4), mas na presente validação não houve um bom planejamento para sua continuidade, principalmente devido ao tempo, pois a disciplina foi ministrada de maneira condensada no período de férias. Esses emblemas tinham por objetivo traçar o perfil do jogador em termos de vestimentas, metodologias e ferramentas utilizadas em suas aulas. Todavia, foi possível reavaliar o planejamento e estes foram inseridos na outra validação com os alunos da graduação. Deste modo, os alunos tiveram a opção de escolher aquele emblema que mais se identificavam a partir de um formulário do Google (Figura 6).

## Jornada 02

Parabéns por mais essa jornada cumprida, agora você pode escolher o kit de ferramentas metodológicas que mais combina com você e o(a) deixa confortável em sala de aula.

Ferramentas metodológicas

Ferramentas metodológicas para aulas de laboratório  Ferramentas metodológicas digitais



Ferramentas metodológicas convencionais  Jogos analógicos ou digitais



Ferramentas metodológicas comuns



**Figura 6** – Emblemas de progresso colecionáveis apresentados no Google Forms. **Fonte:** dados da pesquisa.

A estética da plataforma procurou utilizar cores alegres para que os jogadores/alunos se sentissem confortáveis durante as interações. Nesta vertente, separou as jornadas por cores para facilitar a visualização e o acompanhamento do progresso. Também permitiu que os discentes personalizassem suas áreas de status, para as quais foi enviada uma paleta de cores, via WhatsApp, para que selecionassem aquela com a qual mais se identificavam. Zichermann e Cunningham (2011) salientam que a personalização pode vir de diversas formas e permite que os jogadores selecionem cores, escolham seus avatares e personalizem seu ambiente, e que é importante oferecer um sistema de escolhas balanceado e não uma lista grande que acaba deixando o jogador cansado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gamificação já é reconhecida pela eficiência no mercado de vendas e marketing, porém, é um erro pensá-la da mesma maneira para o contexto educacional, por isso, a presente pesquisa se preocupou em mostrar como a gamificação foi desenvolvida e utilizada como estratégia de ensino. Para tanto, utilizou-se de bases teóricas que buscaram agregar os elementos da gamificação estrutural, que são ancorados na teoria de Skinner, com a gamificação de conteúdo, tendo um olhar voltado para as correntes socioculturais e almejando contemplar a definição de gamificação abordada na educação.

O planejamento e validação também levaram em conta diversas razões erradas que muitos utilizam quando desejam aplicar a gamificação, tais como: é legal, incrível e divertido; todo mundo está fazendo isso; o aprendizado será fácil; todo mundo adora jogos e gamificação; é fácil de projetar. Neste sentido, se percebeu que estes pontos devem ser pensados e repensados, e que a gamificação não é fácil de projetar, sendo necessário considerar vários fatores que motivam e engajam os alunos. Além disso, deve-se sempre estar observando os comportamentos dos estudantes no momento da validação, a fim de conhecê-los e readaptar as estratégias pedagógicas envolvidas.

As estratégias não envolveram apenas a Mecânica do sistema gamificado, foi necessário intervir de forma ativa para envolver os alunos em Dinâmicas mais interativas em que se reconheciam como protagonistas daquela história e se relacionavam intimamente com o aprendizado. Os *feedbacks*, tanto da plataforma como das atividades individuais e coletivas, realizadas pelo professor, foram primordiais para motivar intrínseca e extrinsecamente os alunos a se engajarem de forma mais profunda. A estética, embora simples devido à tecnologia utilizada, também ajudou os discentes a se localizarem na plataforma e acompanhar seu progresso.

O ambiente desenvolvido tentou ao máximo proporcionar a autonomia, competência, engajamento e o relacionamento dos alunos, mas é importante frisar que não é uma tarefa simples e nem sempre os alunos estavam motivados, por vezes encontravam-se em estado de tédio. Era necessário um constante debate durante os momentos síncronos e o replanejamento de algumas atividades, o que também se torna cansativo para o professor responsável. Para que não ocorresse alterações ou trapaças, a plataforma estava disponível para os alunos apenas para visualização e comentários, assim, o gerenciamento acabava tornando-se cansativo por se concentrar no professor.

Por fim, a validação proporcionou entender diversas problemáticas que foram aperfeiçoadas em outras disciplinas e que a ajuda de outros agentes, como monitores ou estagiários, no gerenciamento das atividades, poderiam oportunizar o planejamento de problemáticas mais significativas que estivessem inseridas no contexto cultural dos discentes. Para os conteúdos científicos, envolver questões relacionadas às abordagens da Ciências, Tecnologia e Sociedade-CTS na gamificação mostrou ser uma das soluções para significar os conteúdos.

## AGRADECIMENTOS

O primeiro e último autor agradecem o apoio financeiro da CAPES no PROCAD Amazônia 2018 (Processo nº. 88887.199847/2018-00), e a segunda autora ao CNPq pela bolsa produtividade, que apoiaram este projeto.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, F. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo: do conceito à prática. São Paulo, SP: DVS Editora, 2.ed, p.172, 2015.
- BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BAKHTIN, M. M. **The dialogic imagination**: four essays. Austin: University of Texas Press, 1981.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Planalto, 1988. Disponível em: <[www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)>. Acesso em: 11 jul. 2021.
- BRASIL, Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2009.
- BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. Gamificação na Educação: revisão sistemática de estudos empíricos disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. **Temática**, v. 16, n. 3, p. 285-301, 2020.
- BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. Sala de Aula invertida: recomendações e tecnologias digitais para sua implementação na educação. In: **Renote - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 2, p. 11-21, 2019.
- BURKE, K. **A grammar of motives**. Berkeley: University of California Press, 1969.
- BUSARELLO, R. I. **Gamification**: princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, p. 140, v. 1, 2016.
- CAVALACANTI, E. L.D. **Role Playing Game e Ensino de Química**. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2018.

- COSTA, H. R.; SOUZA, A. R. A produção de significados no modelo quântico por meio de ferramentas socioculturais: uma proposta analítica da aprendizagem. **Ensino e Multidisciplinaridade**, v. 3, n. 1, p. 17-37, 2017.
- CSIKSZENTMIHALY, M. **Flow: the psychology of optimal experience**. New York, NY, USA: Harper & Row, 1990.
- DETERDING, S.; KHALED, R.; NACKE, L.; DIXON, D. **Gamification: toward a definition**. *Chi* 2011, 12–15, 2011.
- DIANA, J.B. et al. Gamification e a teoria do Flow. In: FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA C. R.; VANZIN, T. (Org.). **Gamificação na educação**. 1 ed. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. v. 1, p. 38-73.
- FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA, C. R.; VANZIN, T. **Gamificação na educação**. Pimenta Cultural, 2014.
- GEE, J. P. Bons videogames e boa aprendizagem. **Perspectiva**, v. 27, n. 1, p. 167-178, 2009.
- KAPP, K. M.; BLAIR, L.; MESCH, R. **The gamification of learning and instruction fieldbook – ideas into practice**. EUA: Wiley, 2014.
- KAPP, K. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.
- LIZINGEN, I. von. Perspectiva Educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, nov. 2007.
- MARQUES, R. A ressignificação da educação e o processo de ensino e aprendizagem no contexto de pandemia da covid-19. **Boletim de Conjuntura**, Boa Vista, v.3, n.7, 2020.
- MEDEIROS, F. **Narrativas (e narradores) de RPG - Roleplaying Games como base para as práticas didáticas de professores**. 2018. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Florianópolis- SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.
- MEDEIROS, F.; CRUZ, M. D. Narrativa e gamificação ou, com quantos pontos se faz uma boa história? In: **Gamificação em Debate**. SANTAELLA, Lucia; NESTERIUK, Sérgio; FAVA, Fabricio (orgs). São Paulo: Blucher, 2018, p. 67-82.
- OLIVEIRA, J.K.C.; PIMENTEL, F.S.C. Epistemologias Da Gamificação Na Educação: Teorias De Aprendizagem Em Evidência. **Rev. FAEEBA – Ed. e Contemp.**, v. 29, n. 57, p. 236-250, 2020.
- PEREIRA, A. P DE; OSTERMANN, F. A aproximação sociocultural a mente, de James V. Wertsch, e implicações para a educação em ciências. **Ciência e Educação**, v. 18, n. 1, p. 23-29, 2012.
- PIMENTEL, F. S. C. **Conceituando gamificação na educação**. 2018. Disponível em: <http://fernandospimentel.blogspot.com/2018/01/conceituando-gamificacao-na-educacao.html>. Acesso em: 11 jul. 2021.
- RIBEIRO JUNIOR, M. C.; et al. Ensino remoto em tempos de covid-19: aplicações e dificuldades de acesso nos estados do Piauí e Maranhão. **Boletim de Conjuntura**, v.3, n.9, p107-126, 2020.
- ROGERS, S. **Level Up! Um guia para o design de grandes jogos**. São Paulo: Blucher, 2016.
- RYAN, R.M., DECI, E.L. Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. **Contemporary Educational Psychology**, v. 25, p. 54-67, 2000.
- SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos**. São Paulo: Blucher, v.1, 2017.
- SEABORN, K.; FELS, D. I. Gamification in theory and action: A survey. **International Journal of Human-Computer Studies**, 74, 14–31, 2015.
- SHELL, J. **The art of game design: A book of lenses**. Morgan Kaufmann. p. 489, 2008.
- SCHNETZLER, R. P. A pesquisa no ensino de Química e a importância da Química nova na Escola. **Química Nova na Escola**. n.20, p. 49-54, 2004.
- SILVA, A. L. P.; COSTA, H. R. Contextualização e experimentação na revista química nova na escola: uma análise das edições de 2009 a 2016. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 331-352, 2019.
- SKINNER, B. F.. **Sobre o behaviorismo**. São Paulo: Cultrix, 1982.
- SHI L., CRISTEA A.I. Motivational Gamification Strategies Rooted in Self-Determination Theory for Social Adaptive E-Learning. In: Micarelli A., Stamper J., Panourgia K. (eds) Intelligent Tutoring Systems. ITS 2016. Lecture Notes in Computer Science, v. 9684. **Springer**, v. 9684, p.294-300, 2016.

VAN ECK, Richard. Digital game-based learning: Still restless, after all these years. **Educause Review**, v. 50, n. 6, p. 13-20, 2015

VIANNA, Y. et al. **Gamification**, Inc.: Como reinventar empresas a partir de jogos. MJV Press: Rio de Janeiro, 2013.

YIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For The Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business**. Filadélfia, Pensilvânia: Wharton Digital Press, 2012.

WERTSCH, J. V. **Mind as action**. New York: Oxford University Press, 1998.

WERTSCH, J. V. **Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action**. Cambridge: Harvard University Press, 1991.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile apps**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011.

ZILIO, D. **A natureza comportamental da mente: behaviorismo radical e filosofia da mente**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

**HAWBERTT ROCHA COSTA:** é professor Adjunto III no Centro de Ciências, Educação e Linguagens da Universidade Federal do Maranhão-UFMA (Bacabal-MA), e no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática (PPECEM) da UFMA. Possui doutorado em Educação para Ciências (Unesp-Bauru) e pós-doutorado em andamento em Ensino de Ciências (UFSC). Pesquisa jogos digitais, gamificação e metodologias no Ensino de Química e atua nas linhas de pesquisa: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores; e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). É Coordenador do Laboratório de Pesquisa em Ensino Digital para Ciência (PEDIC).

**E-mail:** [hawbertt.costa@ufma.br](mailto:hawbertt.costa@ufma.br)

**DULCE MÁRCIA CRUZ:** é professora Associada do Departamento de Metodologia de Ensino e do Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestre em Sociologia Política e Doutora em Engenharia de Produção (UFSC). Pesquisa Letramentos; Games e educação; Formação docente para as mídias. Líder do Grupo de Pesquisa EDUMÍDIA/UFSC/CNPq. Pesquisadora CNPq.

**E-mail:** [dulce.marcia@gmail.com](mailto:dulce.marcia@gmail.com)

**CARLOS ALBERTO MARQUES:** é professor Titular do Dep. de Metodologia de Ensino e do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Possui doutorado em Ciências Químicas pela Universidade de Veneza-Itália e é bolsista Produtividade em Pesquisa – CNPq, também foi diretor da Divisão de Ensino da SBQ e diretor da SBEnQ. Atualmente leciona Metodologia e Prática de Ensino de Química na graduação, e Seminário de Pesquisa e Sustentabilidade e Ensino de Ciências na Pós-Graduação (PPGECT), além de coordenar o Grupo de Investigação no Ensino de Química.

**E-mail:** [carlos.marques@ufsc.br](mailto:carlos.marques@ufsc.br)