



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA - PPGECM

LUIS DIEGO MORA BRENES

EXPERIÊNCIAS GAMIFICADAS EM PERSPECTIVA COLABORATIVA:
Implicações para a Formação de Professores de Ciências

ILHÉUS – BAHIA

2023

LUIS DIEGO MORA BRENES

EXPERIÊNCIAS GAMIFICADAS EM PERSPECTIVA COLABORATIVA:

Implicações para a Formação de Professores de Ciências

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Universidade Estadual de Santa Cruz, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Formação de Professores em Educação em Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Andrei Steeven Moreno Rodríguez

ILHÉUS – BAHIA

2023

B837

Brenes, Luis Diego Mora.

Experiências gamificadas em perspectiva colaborativa: implicações para a formação de professores de ciências / Luis Diego Mora Brenes. – Ilhéus, BA: UESC, 2023.

89f.: il.

Orientador: Andrei Steveen Moreno

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – PPGECM.

Inclui referências e apêndices.

1. Gamificação. 2. Formação de professores. 3. Jogos educativos. 4. Ciência. I. Título.

CDD 519.3

LUIS DIEGO MORA BRENES

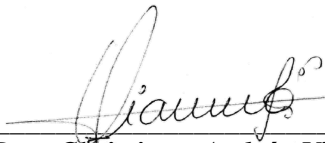
EXPERIÊNCIAS GAMIFICADAS EM PERSPECTIVA COLABORATIVA:
IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS.

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – PPGECM, em cumprimento parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

**APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA
EM 07/02/2024**

Prof. Dr. Andrei Steveen Moreno Rodríguez

Orientador/Presidente da banca – PPGECM/UESC



Prof. Dra. Christiana Andréa Vianna Prudêncio

Examinadora – PPGECM/UESC

Profa. Dra. Paula Carolei

Examinadora – UNIFESP

Ilhéus, Bahia, 07 de fevereiro de 2024.

Dedico esta dissertação a meus sobrinhos.

Vocês são minha motivação e alegria.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, sem eles não teria conseguido chegar a este ponto da minha vida.

Agradeço infinitamente a João Vitor, meu “hermanito”, por me acompanhar durante todo o desenvolvimento do mestrado, sendo minha mão direita nas minhas pesquisas e projetos, e sempre me animando quando mais precisei dele.

Meus agradecimentos às minhas colegas da universidade Júlia e Sheila por me ajudar nas aulas, na escrita acadêmica e com meu português.

Agradeço a meus amigos Sean, Leonardo, Pedro e Daniela por me escutarem e aconselharem nos momentos mais difíceis do meu mestrado.

Agradeço também a todos aqueles colegas estrangeiros que me acolheram como parte de suas famílias e me deram o apoio que precisei desde que cheguei a este país, especialmente, a Wendy e Paola.

Quero dedicar um agradecimento especial para meu orientador, pois com sua paciência, quase inesgotável, conseguiu me guiar através deste processo, seus conhecimentos e experiências me permitiram crescer, tanto acadêmica como pessoalmente.

De maneira geral, agradeço às pessoas do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) que me abriram as portas para uma vivência nova para meu desenvolvimento profissional.

Finalmente agradeço à CAPES pelo fomento à pesquisa e ao programa PAEC-OEA por me permitir participar da experiência de estudar fora do meu país e conhecer uma cultura tão rica como a que oferece Brasil.

EXPERIÊNCIAS GAMIFICADAS EM PERSPECTIVA COLABORATIVA:

Implicações para a Formação de Professores de Ciências

RESUMO

A gamificação é compreendida como a utilização de elementos dos jogos em atividades e contextos usualmente não lúdicos. Nos últimos anos tem sido possível notar um aumento do uso dessa estratégia como metodologia ativa nas aulas de ciências, mas pouco se discute sobre o enfoque colaborativo dos jogos ou sobre seu uso como recurso para a formação de professores de Ciências. Assim sendo, o objetivo deste estudo é analisar a gamificação colaborativa como fundamento para a Formação de Professores dessa área. Para isso, propôs-se planejar e analisar o desenvolvimento de um minicurso sobre gamificação. A proposta, dirigida para professores em formação inicial das Licenciaturas em Ciências Biológicas e Química, de uma universidade pública, buscou promover a aprendizagem sobre a gamificação de aulas de ciências, focando na utilização de jogos colaborativos. Os registros obtidos durante o desenvolvimento do minicurso, por meio da videogravação das atividades, do uso de um diário de campo do pesquisador e das produções dos participantes, foram examinados à luz da Análise Textual Discursiva. O minicurso permitiu que os participantes construíssem propostas de gamificação, apontando indícios acerca das possíveis contribuições dessa estratégia para a formação de professores de Ciências da Natureza. Além disso, foi possível observar que os participantes do minicurso conseguiram identificar as características dos games colaborativos na construção das propostas. Observaram-se dificuldades no desenvolvimento das atividades colaborativas, devido a que as aproximações prévias à gamificação, durante a formação inicial dos participantes, estiveram direcionadas para o uso de jogos competitivos.

Palavras-chave: Gamificação; Formação de professores; Jogos colaborativos; Ciências.

GAMIFIED EXPERIENCES IN COLLABORATIVE PERSPECTIVE:

Implications for Science teacher training

ABSTRACT

Gamification is understood as the use of game elements in activities and contexts usually not playful. In recent years it has been possible to notice an increase in the use of this strategy as an active methodology in science classes, but little is discussed about the collaborative approach of games or their use as a resource for the training of science teachers. Therefore, the objective of this study is to analyze collaborative gamification as a foundation for teacher training in this area. For this, it was proposed to plan and analyze the development of a mini-course on gamification. The proposal, aimed at teachers in initial training of Biological Sciences, Physics, Chemistry and Pedagogy, of a public university, sought to promote learning about the gamification of science classes, focusing on the use of collaborative games. The records obtained during the development of the short course, through the video recording of the activities, the use of a field diary of the researcher and the productions of the participants, were examined in the light of the Discursive Textual Analysis. The short course allowed the participants to build gamification proposals, pointing out indications about the possible contributions of this strategy to the training of Natural Sciences teachers. In addition, it was possible to observe that the participants of the mini-course were able to identify the characteristics of collaborative games in the construction of the proposals. Difficulties were observed in the development of collaborative activities, due to the fact that the previous approaches to gamification, during the initial training of the participants, were directed to the use of competitive games.

Keywords: Gamification; Teachers' formation; Collaborative games; Science.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Diferença entre os “jogos sérios”, brinquedos e a gamificação	17
Figura 2 -	Pirâmide de Werbach e Hunter	19
Figura 3 -	Tríade da gamificação	22
Figura 4 -	Quatro dimensões de diversão e aprendizado	23
Figura 5 -	Ano de publicação das pesquisas de gamificação em ECN	29
Figura 6 -	Quebra-cabeças com as “Peças do mapa” antes e depois de ser revelado	46
Figura 7 -	Cartas com as opções para atividade #2 Quiz Científico	48
Figura 8 -	Peças do tangram	49
Figura 9 -	Sombras de referência e soluções para armar as chaves	49
Figura 10 -	Imagens dos “totens” e resumo das restrições atribuídas	50
Figura 11 -	Peças de madeira entregue e torre a ser armada	51
Figura 12 -	Captura do vídeo mostrando os participantes “lendo o mapa”	56
Figura 13 -	Amostra de colaboração na atividade “Armando a chave”	58
Figura 14 -	Desenho do tabuleiro proposto pelo grupo 1	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Dinâmicas dos games considerados por Werbach e Hunter (2012)	20
Quadro 2 -	Mecânicas dos games considerados por Werbach e Hunter (2012)	20
Quadro 3 -	Componentes dos games considerados por Werbach e Hunter (2012)	21
Quadro 4 -	Vantagens do uso da gamificação para estudantes e professores no processo educativo	24
Quadro 5 -	Etapas para criar uma Estratégia Educacional Gamificada	25
Quadro 6 -	Referências codificadas dos trabalhos obtidos na busca sistemática	27
Quadro 7 -	Tendências do uso da gamificação nos trabalhos analisados	31
Quadro 8 -	Grupo de competências e desafios associados.	45
Quadro 9 -	Perguntas realizadas durante a atividade “Quiz da Ilha”	47
Quadro 10 -	Características do design de jogos listadas pelos participantes	61
Quadro 11 -	Propostas com Gamificação Colaborativa criadas pelos participantes	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da revisão sistemática nas bases de dados	30
Tabela 2 - “Caixas de recursos” obtidas em cada atividade	66

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 APROXIMAÇÃO À GAMIFICAÇÃO	16
1.1 O QUE É GAMIFICAÇÃO?.....	16
1.2 CARACTERÍSTICAS DOS GAMES	17
1.3 A GAMIFICAÇÃO E O ENSINO DAS CIÊNCIAS	26
1.4 A GAMIFICAÇÃO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES	34
1.5 COMPETIÇÃO VS COLABORAÇÃO NOS GAMES	38
2 METODOLOGIA.....	42
2.1 ELEMENTOS BÁSICOS DA PESQUISA.....	42
2.2 MINICURSO “NAVEGANDO POR NOVOS MARES: A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS”	43
2.2.1 Atividade colaborativa: “Unindo as peças do mapa”	46
2.2.2 Atividade competitiva: “Quiz da Ilha”	47
2.2.3 Atividade colaborativa “Armando a chave”	48
2.2.4 Atividade colaborativa “Armando a torre”	50
2.2.5 “Aplicando o aprendido” - propostas de estratégias colaborativas	51
2.2.6 Voltando para casa:.....	52
2.3 REALIZAÇÃO DE OBSERVAÇÕES COM O DIÁRIO DO PESQUISADOR	52
2.4 VIDEOGRAVAÇÕES DAS SESSÕES.....	52
2.5 METODOLOGIA DE ANÁLISE	53
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	54
3.1 GAMIFICAÇÃO: EXPERIÊNCIAS PRÉVIAS, TEORIAS, USOS E DIFICULDADES.	54
4 APRESENTAÇÃO DE UMA NOVA PROPOSTA GAMIFICADA.....	70
4.1 UMA VIAGEM INTERGALÁCTICA: APRENDENDO A GAMIFICAR AS CIÊNCIAS.....	74
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78
REFERÊNCIAS:	80

INTRODUÇÃO

A evidente evolução tecnológica dos últimos anos tem criado mudanças na interação entre os estudantes e seu entorno, o que gera dificuldades para que estes mantenham a atenção diante dos conhecimentos trabalhados em sala de aula. Considera-se que na sociedade atual, produto da explosão recente das tecnologias digitais, existe uma avalanche de informações que pode ser acessada em poucos segundos. Essa velocidade acelerada de informações provoca uma acentuada dispersão que resulta na mudança constante do foco da atenção dos jovens (Kastrup, 2004).

Perante essas transformações, no campo educacional têm surgido “propostas de formação inicial ou complementar que discutem temáticas como as metodologias ativas, inovação na educação, aprendizagem baseada em jogos digitais, educação híbrida, entre outros” (Pimentel; Nunes; Sales, 2020, p. 2). Isso com a finalidade de procurar uma aproximação entre a escola e os avanços tecnológicos que permita manter o foco dos estudantes durante o desenvolvimento das aulas.

Entende-se o surgimento das metodologias ativas como um paradigma que busca uma educação de qualidade, colaborativa, envolvente e motivadora, utilizando uma variedade de ferramentas para engajar cognitivamente os alunos, acumulando conhecimento e desenvolvendo atividades que permitem maior autonomia para a aprendizagem. (Misseyanni *et al.*, 2018). Nesse sentido, Paiva *et al.* (2016) defendem que as metodologias ativas visam promover um interesse maior dos alunos durante as aulas, realizando atividades que estimulam um saber crítico e com integração da teoria e prática.

Durante minha formação inicial como docente de Ciências da Natureza utilizei várias metodologias que permitem aos estudantes serem partícipes da construção do próprio conhecimento. Dentre essas metodologias destaco o uso de jogos didáticos adaptados aos conteúdos curriculares das Ciências com estratégias desenvolvidas no *Trabajo Comunal Universitario*¹ com estudantes de Ensino Médio, um dos requisitos para colação de grau da *Universidad de Costa Rica* (UCR). A criação e aplicação destes jogos como estratégia didática mostrou ser uma aliada na constituição dos saberes discentes ao aumentar a participação e

¹ O *Trabajo Comunal Universitario* (TCU) é uma modalidade de Ação Social da Universidad de Costa Rica que plantea um processo acadêmico interdisciplinar no que estudantes e docentes universitários se vinculam de forma dinâmica e crítica com grupos sociais e comunidades para contribuir com as transformações que a sociedade precisa para o bom viver, potenciando oportunidades e incidindo na solução de problemas.

motivação. A partir dessa experiência de trabalho foquei o meu interesse na gamificação como estratégia didática para ser utilizada nas aulas ministradas durante minha atuação profissional.

Entende-se por gamificação a apropriação das características dos jogos para serem utilizadas em atividades normalmente não lúdicas, com a finalidade de incrementar o engajamento dos participantes. Zichermann e Cunningham (2011) expressam, por exemplo, que os mecanismos encontrados em jogos contribuem para o engajamento do indivíduo em variados aspectos e ambientes, funcionando como detonadores motivacionais devido à sua interação com as emoções e desejos dos participantes.

O uso desta metodologia na educação vem ganhando destaque nas investigações nacionais e internacionais devido ao seu potencial para engajar e motivar os estudantes no desenvolvimento das aulas, assim como para a construção do seu conhecimento. Assim sendo, na literatura é possível encontrar levantamentos realizados anteriormente que procuraram analisar as diferentes perspectivas apresentadas em pesquisas sobre gamificação no Ensino de Ciências. Trata-se de pesquisas de estudo teórico e prático, que descrevem o uso da gamificação como metodologia na aula, o uso de recursos digitais e as características do *design-gaming* utilizadas nas atividades de aula (De Oliveira Cardoso; Cardoso Messeder, 2020; Ventura *et al.*, 2021).

No entanto, numa revisão realizada nos bancos de dados de pesquisas (Redalyc, SciELO, portal de Periódicos CAPES e portal de Teses e Dissertações CAPES) foi possível observar que pouco é discutido sobre o enfoque colaborativo ou sua importância na formação de professores de ciências. Para Wagner (1997), a colaboração representa uma forma particular de ação que compreende um trabalho conjuntamente realizado de modo que os participantes envolvidos aperfeiçoem mutuamente o seu conhecimento, possibilitando olhares múltiplos sobre a mesma realidade.

No mapeamento realizado por De Oliveira Cardoso e Cardoso Messeder (2020), os autores identificaram estudos que indicam que a gamificação é capaz de estimular a participação efetiva dos estudantes, além da inclusão daqueles que não são contemplados dentro dos métodos tradicionais de ensino. Ademais, destacaram as potencialidades da interação e da cooperação entre os estudantes.

Por outro lado, no levantamento apresentado por Ventura *et al* (2021), os autores identificaram a utilização de jogos digitais como meio de engajamento dos estudantes durante o desenvolvimento das aulas, assinalando a importância dos aspectos afetivos e do trabalho com o raciocínio dos estudantes. Ainda, os autores indicam o potencial do uso de atividades gamificadas colaborativas para o engajamento e a construção de conhecimentos.

Levando em consideração os aspectos anteriores, é de se esperar que os cursos de formação docente promovam discussões sobre estratégias baseadas em metodologias ativas com o fim de responder às necessidades apresentadas pelos docentes e estudantes (Silva Leite, 2017). Com essa ideia, pode-se ponderar que a gamificação, como metodologia a ser discutida na formação inicial de professores, pode ampliar as possibilidades de trabalho no futuro fazer profissional dos licenciandos, de modo que possam ser utilizadas atividades lúdicas no desenvolvimento das aulas e aumentar a participação dos discentes na construção do seu conhecimento.

Nesse contexto, propõe-se a seguinte questão de pesquisa: De que maneira(s) a gamificação, numa perspectiva colaborativa, pode contribuir para a formação de professores de ciências?

Para responder a essa questão, o objetivo geral do estudo é analisar a gamificação colaborativa como fundamento para a formação de professores de ciências.

Também foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar contribuições e/ou desafios da gamificação na formação inicial de professores por meio do desenvolvimento de um minicurso.
- b) Analisar a percepção dos participantes sobre as potencialidades e/ou dificuldades do uso da gamificação com perspectiva colaborativa nas aulas de Ciências.
- c) Avaliar as propostas de gamificação apresentadas pelos licenciandos.

1 APROXIMAÇÃO À GAMIFICAÇÃO

Neste capítulo discutimos a conceptualização da gamificação, as características dessa metodologia, sua aplicação nas pesquisas de Ensino das Ciências Naturais e algumas aproximações no contexto da Formação de Professores.

1.1 O que é gamificação?

Para Litwin (2013), a maior preocupação dos docentes na sua prática é o desinteresse dos estudantes e sua indiferença perante muitas das propostas escolares, especialmente aquelas desenvolvidas nas salas de aula. Diante dessa preocupação, vislumbra-se nas últimas décadas o uso da gamificação como estratégia pedagógica ativa no processo de ensino, por meio do engajamento criado pelas atividades baseadas nas características do *game-design*.

O surgimento da gamificação se dá no âmbito da indústria de mídias digitais. Segundo Kodaira e Tanaka (2017), começou como uma tendência dentro dos setores comerciais e de marketing, com o uso de atividades como cartões de pontos e recompensas, estruturas formativas e produtividade no local de trabalho. No entanto, nos últimos anos, conseguiu a atenção de acadêmicos e educadores como metodologia de ensino (Seaborn; Fels, 2015). Considerando isso, o conceito de gamificação tem se compreendido de diversas maneiras.

Entendida como a utilização de elementos de games e *game design* fora do contexto dos jogos (Deterding *et al.*, 2011a), a gamificação pode ser considerada uma estratégia que permite, por meio do uso desses elementos, influenciar e motivar os comportamentos dos indivíduos ante uma situação normalmente não lúdica. Nesse mesmo sentido, Zichermann e Cunningham (2011) afirmam que a gamificação está relacionada ao uso de mecânicas de design de jogos que tem como objetivo o envolvimento de pessoas na solução de um problema. Egenfeldt-Nielsen (2011) afirma que a Gamificação procura inserir estas dinâmicas de jogos dentro de um serviço, comunidade ou campanha, a fim de estimular um determinado comportamento, atitude ou habilidade dos indivíduos.

Deterding *et al.* (2011b) reforçam que a utilização de elementos de *game design* a contextos não lúdicos tem o potencial de gerar um nível de envolvimento semelhante ao que é conseguido com os jogos. Na mesma linha, Nicholson (2012) propõe a definição de “Gamificação com significado” (*meaningful gamification*), na qual considera que em uma atividade não lúdica a criação de um nível de envolvimento semelhante ao que se pode obter

com os games pode gerar uma experiência com significado que não depende apenas de recompensas extrínsecas.

No mesmo caminho, Kapp (2012) refere-se à Gamificação como o uso da mecânica e raciocínio encontrados nos games, provendo formas de engajar as pessoas, guiando-as para soluções de problemas por meio das características dos games.

Perante o discutido pelos autores podemos considerar que a utilização dessa estrutura de jogos dentro da educação como estratégia pedagógica se manifesta como uma forma de captar a atenção dos alunos, especialmente no mundo tecnológico atual. Para entender melhor o conceito de gamificação é preciso primeiro especificar quais são estas características e elementos do *game design* que estão inseridos no processo.

1.2 Características dos games

Inicialmente, levando em conta que o conceito de gamificação surge nos Estados Unidos, para este trabalho consideramos a diferenciação entre os conceitos em inglês *game* e *play*. Enquanto a primeira palavra se refere a um “jogo” compreendido como uma atividade lúdica na qual há objetivos específicos a serem atingidos e uma série de regras a seguir, a palavra *play* refere-se diretamente ao ato de “brincar” como uma interação lúdica ao se utilizar um brinquedo ou um jogo.

Segundo Deterding *et al.* (2011b), enquanto os *serious games* descrevem o uso de jogos completos com propósitos diferentes do entretenimento, sobretudo educacional, os aplicativos gamificados usam elementos da lógica do *game-design* que não dão origem a jogos sérios.

Figura 1 - Diferença entre os “jogos sérios”, brinquedos e a gamificação.



Fonte: Adaptado de Deterding *et al.*, 2011b, p.2.

Na figura 1, os autores explicitam que enquanto o ato de brincar corresponde a uma simples interação lúdica com um brinquedo, o uso de Jogos sérios e as metodologias gamificadas são utilizadas para outros propósitos em contextos que normalmente não são lúdicos, no entanto, a gamificação se diferencia devido ao fato que utiliza somente alguns dos elementos dos games dentro da sua metodologia, e não as todas as características dos jogos completos.

No nosso entendimento, a diferença entre o uso de jogos completos e a gamificação também está determinada pela intencionalidade do professor. No caso dos jogos completos, as regras e os objetivos são pré-estabelecidos com uma estrutura definida (começo, desenvolvimento e fim). No caso das atividades gamificadas, estas oferecem maior flexibilidade ao utilizar somente algumas das características dos jogos (*storytelling*, premiações, pontos, níveis etc.), permitindo a evolução e modificação das atividades durante seu desenvolvimento.

Dentro do *game-design*, podem-se mencionar alguns aspectos associados à estrutura das atividades. Segundo Aldrich (2009), existem 3 necessidades básicas que devem ser consideradas dentro da lógica da gamificação: Recompensas (outorgam um feedback ao longo do caminho); Ranking (para fazer comparações entre pares) e; Emblemas (que reconhecem o desempenho do aluno).

Nicholson (2012) define as características dos games como BLAP da Gamificação, do inglês, *Badges* (medalhas ou emblemas que correspondem a reconhecimentos por realização de ações), *Leaderboards* (quadro de líderes ou quadros de pontuação que mostram o ranqueamento entre participantes), *Achievements* (conquistas como cada uma das ações completadas) e *Points* (Pontos como uma moeda universal de recompensa). Por sua parte Zichermann e Cunningham (2011) afirmam que a mecânica de um jogo, ou neste caso um ambiente gamificado, é progredida com base em uma diversidade de características, entre as quais mencionam os pontos, níveis, ranking, emblemas, desafios e missões, integração e ciclos de engajamento.

Seguindo essa ideia, Vianna *et al.* (2013) identificam e consideram quatro características essenciais na mecânica dos jogos como base para a gamificação:

- a) A meta do jogo: propósito o motivo para a realização da atividade.
- b) As regras: determinam como o indivíduo deve se comportar durante a atividade.
- c) O sistema de Feedbacks: orientam o jogador de maneira imediata sobre sua posição referente no game.

- d) A participação voluntária: a relação entre sujeito e game somente é estabelecida se o primeiro está disposto a se relacionar com os elementos do segundo.

Além dessas 4 características, Li, Grossman e Fitzmarurice (2012) destacam outros elementos que podem favorecer a motivação do jogador, entre eles: Situações fantasiosas (tornando a experiência mais emocionante), crescimento contínuo de habilidades (o game define um aumento progressivo do conhecimento do usuário) e, uso de estímulos internos e externos (que garantem altos níveis de engajamento).

Werbach e Hunter (2012) identificaram uma hierarquia entre os elementos dos games, estabelecendo três tipos de dimensões (dinâmicas, mecânicas e componentes) como categorias aplicáveis ao desenvolvimento da gamificação. Estas podem ser observadas na pirâmide de Werbach e Hunter (Figura 2).

Figura 2 - Pirâmide de Werbach e Hunter



Fonte: Werbach e Hunter, 2012, p.82 (tradução nossa).

A figura 2 mostra a pirâmide das dimensões em ordem descendente de abstração. No nível superior encontram-se as dinâmicas (elencadas no Quadro 1), que correspondem ao nível mais abstrato das dimensões, o qual está ligado a elementos implícitos dos games que representam o panorama geral que deve ser considerado e gerenciado.

Quadro 1 - Dinâmicas dos games considerados por Werbach e Hunter (2012).

DINÂMICA	DESCRIÇÃO
Emoções	Representam os sentimentos que o jogo busca despertar no participante como reforço de modo a manter o usuário jogando.
Narrativa	Dá coerência e propósito ao sistema de jogo. É a narrativa que cria a sensação de propósito do sistema.
Progressão	Dá aos jogadores a ideia de avançar dentro do jogo.
Relacionamento	Procura a proximidade entre os usuários.
Restrições	Limitações do que pode e o que não pode ser feito. São obstáculos que os jogadores precisam resolver.

Fonte: Adaptado de Werbach e Hunter, 2012.

Percebe-se que as dinâmicas apresentam aos participantes a estrutura do game, estabelecendo as regras básicas e os objetivos a serem alcançados, permitindo-lhes analisar as possibilidades e restrições, e motivando-os para a participação.

No segundo nível se encontram as mecânicas (elencadas no Quadro 2), que correspondem à dimensão que orienta as ações dos jogadores. As mecânicas podem se relacionar entre elas para delimitar o que o jogador pode ou não pode fazer dentro do game. Além disso, cada mecânica pode estar contida dentro de uma ou várias dinâmicas com o fim de atingir o objetivo delas (Werbach; Hunter, 2012).

Quadro 2 - Mecânicas dos games considerados por Werbach e Hunter (2012).

MECÂNICA	DESCRIÇÃO
Aquisição de recursos	O jogador pode coletar itens que o ajudem a atingir os objetivos.
Chance	Aleatoriedade das ações que cria uma sensação de surpresa e incerteza.
Competição	Produz sentimentos de vitória ou derrota a partir de uma disputa com outros jogadores.
Cooperação	Produz sentimentos de vitória ou derrota em colaboração com outros.
Desafios	Constituem objetivos que o jogador precisa superar.
Feedback	Possibilita aos jogadores averiguarem como estão progredindo no jogo.
Recompensas	Benefícios que o jogador pode ganhar a partir de uma conquista no jogo.
Transações	Correspondem à compra, venda ou troca de objetos por parte dos jogadores
Turnos	Alternados para que cada jogador tenha a mesma oportunidade de jogar.
Vitória	O “estado” que define o ganhador do jogo.

Fonte: Adaptado de Werbach e Hunter (2012)

Nesse sentido, as dinâmicas permitem ao jogador as interações possíveis para alcançar os objetivos, dando-lhes ferramentas para progredir dentro da estrutura estabelecida pelas mecânicas e permitindo uma inserção maior dentro do game.

Por último, na base da pirâmide, se encontram os componentes dos games (elencados no Quadro 3), os quais representam as aplicações específicas e concretas que podem ser

encontradas neles. Da mesma forma que com as mecânicas, é possível estabelecer relações entre componente com o fim de atingir o objetivo esperado pela mecânica onde se encontram inseridos.

Quadro 3 - Componentes dos games considerados por Werbach e Hunter (2012).

COMPONENTE	DESCRIÇÃO
Avatar	Representação visual do personagem do jogador.
Bens virtuais	Itens dentro do jogo que os jogadores podem coletar e usar de forma virtual, mas que ainda tem valor para o jogador.
Badges	Representações visuais de realizações dentro do jogo.
Boss	Desafio geralmente difícil no final de um nível que deve ser derrotado, a fim de avançar no jogo.
Coleções	Formadas por itens acumulados dentro do jogo. Emblemas e Medalhas são frequentemente parte de coleções.
Conquistas	Recompensas que o jogador recebe por fazer um conjunto de atividades específicas.
Conteúdo a ser desbloqueado	Itens que não estão disponíveis a priori. Para acessá-los, o jogador precisa fazer algo específico.
Gráfico social	É a capacidade de ver e interagir com amigos que estão no jogo.
Missão	Composta por um conjunto de conquistas.
Níveis	Representação da evolução do jogador. O nível do jogador aumenta à medida que este se torna melhor no jogo.
Pontos	Unidades, acumulada a partir de ações bem-sucedidas e que permite subir de nível.
Presentes	Itens distribuídos de um jogador para outro, ou pelo próprio sistema.
Ranking	Lista jogadores que apresentam as maiores pontuações e conquistas em um jogo.
Times	Recurso que possibilita jogar com outras pessoas com vista a atingir um mesmo objetivo.

Fonte: Adaptado de Werbach e Hunter, (2012)

Os componentes próprios dos games, propicia os jogadores a se engajar com a obtenção de recursos e experiências para alcançar os objetivos, estimulando emoções, incrementando a participação e permitindo-lhes progredir nele. É importante destacar que para Werbach e Hunter (2012), é em torno destas dimensões que se desenvolve a gamificação, em conjunto com a estética do game, ressaltando aspectos visuais e auditivos que permitem tornar a experiência “real” para os participantes.

Nesse sentido, Minho e Alves (2016) consideram que a gamificação deve ser entendida como uma experiência do sujeito e que, portanto, a tríade PBL (*Points, Badges, Leaderboard*) restringe e ignora aspectos importantes da motivação. Nessa perspectiva, as autoras propõem a "Tríade da Gamificação" (Figura 3) e focam as estratégias gamificadas em três pilares importantes:

Figura 3 - Tríade da gamificação

Fonte: Minho e Alves (2016, p. 1269)

- a) Engajamento: objetivo principal relacionado com a motivação dos sujeitos para se envolverem voluntariamente na atividade.
- b) Ação: procurando deixar para trás o modelo de passividade, proporcionando ao estudante a possibilidade de autoria própria na solução de problemas.
- c) Prazer: relacionado ao lúdico e divertido, que incrementa a imersão de qualidade do sujeito na atividade, principal característica da gamificação.

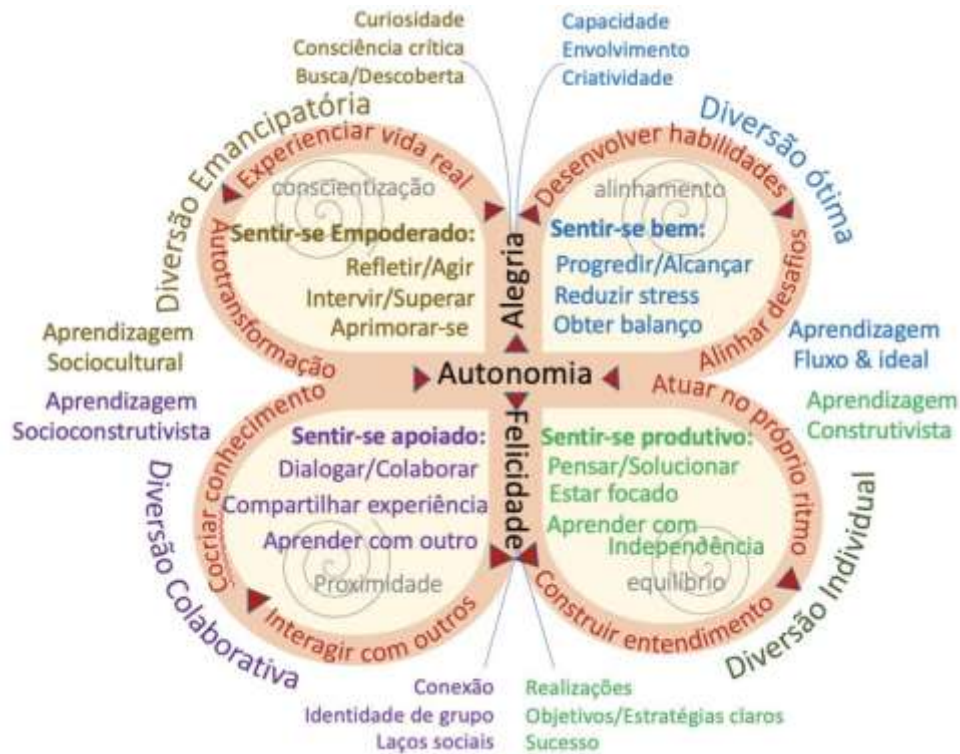
Para Carolei (2013), existem 3 elementos que se combinam e complementam para fundamentar uma gamificação criativa: Agência (proposta de ação do jogador dentro do desenvolvimento da atividade observando os diversos resultados e escolhas dentro do jogo), Imersão (forma em que o participante é estimulado sensorialmente em diversos níveis e faz ele entrar e se manter dentro do círculo mágico do jogo²) e a Diversão (como ele transforma o que lhe é diverso tirando-o da sua realidade).

Destacamos então, que o entretenimento, propiciado pela gamificação, repercute positivamente na motivação dos estudantes, permitindo-lhes se inserir dentro da atividade ao aumentar o seu interesse, torná-los agentes na construção de seu conhecimento.

Nesse sentido, Okada e Sheehy (2020) expressam a existência de 4 dimensões da diversão observadas na figura 4:

² Entende-se por círculo mágico ao espaço especialmente marcado que separa o ambiente do jogo do resto do mundo criando dimensões, com regras diferentes da realidade, para ser habitados pelos jogadores. (Huizinga, 2012)

Figura 4 - Quatro dimensões de diversão e aprendizado.



Fonte: Okada e Sheehy (2020, p. 609)

- Diversão ótima: alegria de estar envolvido totalmente na aprendizagem, ajuda os estudantes a se sentirem bem e com mais autonomia para alcançar os objetivos e reduzir o estresse no equilíbrio entre vida, trabalho e aprendizado.
- Diversão individual: satisfação ao completar realizações, apoiadas por estratégias e objetivos claros. Ajuda os estudantes a se sentirem produtivos e com autonomia para resolver problemas de forma independente.
- Diversão colaborativa: entusiasmo ao interagir com outras pessoas e criar conexões, vínculos sociais e identidade de grupo. Permite que os estudantes se sintam apoiados e com autonomia para compartilhar experiências, cooperar efetivamente e lograr uma coaprendizagem.
- Diversão emancipatória: alegria de ser curioso, capaz de descobrir e pesquisar com criticidade consciente. Ajuda os estudantes a se sentirem empoderados e a aumentarem sua motivação intrínseca por meio da autonomia para refletir e agir.

Podemos destacar que as quatro dimensões da diversão descritas por Okada e Sheehy (2020) permitem aos estudantes (de diversas formas) desenvolver sentimentos de alegria e felicidade para promover melhores aprendizagens, desenvolvendo autonomia para a resolução

de problemas e para alcançar os objetivos propostos, aumentando seu interesse pelo conhecimento.

Nesse contexto, é possível observar que a utilização de estímulos emocionais, para a busca da autonomia, pode permitir um aumento na motivação do estudante na realização das atividades educacionais e esta pode ser incitada de maneira intrínseca ou extrínseca.

Segundo Ryan e Deci (2000), a motivação intrínseca é caracterizada pela satisfação de realizar uma tarefa sem considerar consequências separáveis, por meio da exploração, curiosidade, diversão ou desafios próprios da atividade influenciadas pelas experiências positivas. Já a motivação extrínseca é caracterizada pela realização da atividade com a finalidade de receber uma recompensa ou evitar um resultado negativo externo ao conteúdo da atividade. Ainda assim, como salientado por Studart (2015), o “pensamento de jogo” (*game thinking*) está associado à motivação intrínseca, pois considera que as pessoas não jogam apenas com a finalidade de ganhar pontos, mas sim com a ideia de superar desafios, de atingir certo nível de competição e de socialização.

Nesse sentido, é importante assinalar que a gamificação estimula a participação ativa dos indivíduos por meio das suas vivências.

Da mesma maneira, Simões, Redondo e Vilas (2013) listam diversas razões para usar a gamificação na educação e as vantagens que pode fornecer, tanto para a aprendizagem dos estudantes, como para o trabalho dos professores. Essas contribuições são resumidas no Quadro 4.

Quadro 4 - Vantagens do uso da gamificação para estudantes e professores no processo educativo.

VANTAGENS PARA ESTUDANTES	VANTAGENS PARA DOCENTES
Permite a experimentação por repetição.	Permite criar objetivos adaptados ao nível de conhecimento do estudante.
Inclui ciclos de <i>feedback</i> rápidos.	Permite estabelecer diferentes caminhos para atingir os objetivos.
Adapta as tarefas ao nível das suas habilidades.	Permite estabelecer metas com objetivos simples, entregando um <i>feedback</i> imediato do progresso do estudante.
Incrementa a dificuldade enquanto as suas habilidades melhoram.	Permite vários caminhos nas subtarefas para o sucesso.
Divide tarefas grandes e complexas em pequenas subtarefas simples.	Permite a escolha adequada das características dos games para serem aplicadas em atividades específicas.
Permite o reconhecimento e recompensas por parte dos professores, pais e seus pares.	Considera o erro como parte do processo de aprendizagem, sem penalizar o estudante.
O estudante pode assumir diversas identidades e papéis que permitem explorar outros aspectos da sua personalidade	Permite o uso da competição para promover comportamentos valiosos.

Fonte: Adaptado de Simões, Redondo e Vilas, 2013

Percebemos, então, que o uso de atividades gamificadas, não só apresenta vantagens significativas para a aprendizagem dos estudantes, mas contribui também para a atuação dos professores, aproximando o processo de ensino ao contexto das turmas, considerando os níveis de conhecimento, proporcionando um *feedback* no progresso da atividade (avaliação imediata) e oferecendo uma variedade de possibilidades de uso das características dos jogos para serem aplicadas dependendo dos objetivos propostos.

Da mesma maneira, para Brian (2015), a gamificação pode ser empregada para engajar as pessoas, auxiliando na inovação e pode ser usada para desenvolver habilidades, modificar comportamentos e aprimorar a vida das pessoas, pelo qual podemos considerar esta estratégia como um meio para conseguir atingir as exigências estabelecidas pelo contexto. Nesse sentido, Imbernón (1994) apresenta a importância da contextualização como fundamento na formação de professores, devido a que os contextos sociais normalmente condicionam a educação. Assim sendo, torna-se imperativo que os professores meditem sobre quais metodologias apresentam as características para suprir as necessidades do contexto em que estão inseridos.

Nesse sentido, Alves, Minho e Diniz (2014) apresentam uma tabela elencando 11 etapas para estruturar corretamente uma atividade gamificada contextualizada (Quadro 5).

Quadro 5 - Etapas para criar uma Estratégia Educacional Gamificada.

Etapa	Orientação metodológica
1. Interaja com os <i>games</i>	É fundamental que o professor interaja com os jogos em diferentes plataformas (<i>web, consoles, computador pessoal, dispositivos móveis etc.</i>) para vivenciar a lógica dos <i>games</i> e compreender as diferentes mecânicas.
2. Conheça seu público	Analise as características do seu público, sua faixa etária, seus hábitos e rotina.
3. Defina o escopo	Defina quais as áreas de conhecimento estarão envolvidas, o tema que será abordado, as competências que serão desenvolvidas, os conteúdos que estarão associados, as atitudes e os comportamentos que serão potencializados.
4. Compreenda o problema e o contexto	Refleta sobre quais problemas reais do cotidiano podem ser explorados com o <i>game</i> e como os problemas se relacionam com os conteúdos estudados.
5. Defina a missão/objetivo	Defina qual é a missão da estratégia gamificada, analise se ela é clara, alcançável e mensurável. Verifique se a missão está aderente às competências que serão desenvolvidas e ao tema proposto.
6. Desenvolva a narrativa do jogo	Refleta sobre qual história se quer contar. Analise se a narrativa está aderente ao tema e ao contexto. Verifique se a metáfora faz sentido para os jogadores e para o objetivo da estratégia. Refleta se a história tem o potencial de engajar o seu público. Pense na estética que se quer utilizar e se ela reforça e consolida a história.
7. Defina o ambiente, plataforma	Defina se o seu público vai participar de casa ou de algum ambiente específico; se será utilizado o ambiente da sala de aula, ambiente digital ou ambos. Identifique a interface principal com o jogador.
8. Defina as tarefas e a mecânica	Estabeleça a duração da estratégia educacional gamificada e a frequência com que seu público irá interagir. Defina as mecânicas e verifique se as tarefas potencializam o desenvolvimento das competências e estão aderentes à narrativa. Crie as regras para cada tarefa.

9. Defina o sistema de pontuação	Verifique se a pontuação está equilibrada, justa e diversificada. Defina as recompensas e como será feito o <i>ranking</i> (local, periodicidade de exposição).
10. Defina os recursos	Planeje minuciosamente a agenda da estratégia, definindo os recursos necessários a cada dia. Análise qual o seu envolvimento em cada tarefa (se a pontuação será automática ou se precisará analisar as tarefas).
11. Revise as estratégias	Verifique se a missão é compatível com o tema e está alinhada com a narrativa. Reflita se a narrativa tem potencial de engajar os jogadores e está aderente às tarefas. Verifique se as tarefas são diversificadas e exequíveis e possuem regras claras. Confira se o sistema de pontuação está bem estruturado e as recompensas são motivadoras e compatíveis com o público. Verifique se todos os recursos estão assegurados e se a agenda é adequada ao público.

Fonte: Adaptado de Alves, Minho e Diniz (2014, p. 91).

Para Fardo (2013), a promoção da aprendizagem utilizando a gamificação é possível graças às técnicas que os professores usam há muito tempo nos planos pedagógicos, tais como: distribuição de pontuações para atividades, uso de feedback e encorajamento da colaboração em projetos, características próprias da gamificação e *game design*. O autor defende que:

A gamificação provê uma camada mais explícita de interesse e um método para costurar esses elementos de forma a alcançar a similaridade com os games, o que resulta em uma linguagem a qual os indivíduos inseridos na cultura digital estão mais acostumados e, como resultado, conseguem alcançar essas metas de forma aparentemente mais eficiente e agradável (Fardo, 2013, p.63)

Nesse sentido, Smith (2011) indica que os jogos propiciam uma maneira de aprender a como lidar com problemas e situações difíceis, desenvolver reflexos e, ainda, colaborar e agir em grupo de forma mais efetiva. Por meio das ideias apresentadas, a partir dos diferentes autores, é possível observar as potencialidades da gamificação para a área de Educação. Nesse sentido, considera-se importante compreender como a gamificação vem sendo apresentada e discutida dentro do contexto do Ensino de Ciências e, portanto, foi realizada uma revisão de literatura para determinar qual tem sido o foco da gamificação em pesquisas da área do Ensino das Ciências e mais especificamente na Formação de Professores.

1.3 A gamificação e o Ensino das Ciências

Para a busca dos trabalhos da gamificação no Ensino das Ciências Naturais realizou-se uma revisão sistemática nas bases de dados SciELO, Redalyc, portal de periódicos CAPES e o portal de Teses e Dissertações CAPES. Foi realizado um levantamento dos trabalhos, no período compreendido entre os anos 2015 e 2021 com o descritor “gamificação”, para posterior leitura dos títulos, resumos e palavras chaves dos trabalhos encontrados (artigos, dissertações e

teses). A delimitação no período temporal foi estabelecida devido ao ano em que aparece nas bases de dados o primeiro trabalho da temática na área de Ensino de Ciências.

Como critério de inclusão, considerou-se apenas aquelas publicações que possuíam a palavra gamificação no título ou no resumo, e que possuíssem o texto completo disponível para realizar a análise. Desta primeira busca foram encontrados 775 trabalhos. Posteriormente foram selecionados os estudos vinculados à área de Ensino de Ciências (EC) a partir da identificação de descritores como: Ciências, Química, Biologia, Física (e as disciplinas que pertencem a cada uma delas). Para essa seleção foi ponderado, tanto o resumo e o título do trabalho, como o nome do programa da universidade ao que pertence, destacando nessa etapa 31 publicações no EC. No Quadro 6 são apresentadas as referências dos trabalhos encontrados na revisão. Para a identificação e análise de cada um dos trabalhos, foi atribuído um código alfanumérico do tipo X#, no qual X corresponde ao tipo de publicação analisada (A = artigo, D = dissertação e T= tese) e o # representa o número de publicação encontrada nas bases de dados.

Quadro 6 - Referências codificadas dos trabalhos obtidos na busca sistemática.

Cód.	Referência
A1	SANTOS, A. V.; JANKE, L. C.; STRACKE, M. P. A utilização combinada do aplicativo Quiz Tabela Periódica com o software Hot Potatoes no estudo da classificação periódica dos elementos químicos. Rev. iberoam. tecnol. educ. educ. tecnol. , La Plata, n. 25, p. 78-85, jun. 2020. DOI: 10.24215/18509959.25.e08
A2	MORERA-HUERTAS, J.; MORA-ROMAN, J. J. Empleo de la gamificación en un curso de Fundamentos de Biología. Educare , Heredia, v. 23, n. 2, p. 188-200, Aug. 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-2.10 .
A3	CAVALCANTE, A. A.; SALES, G. L.; SILVA, J. B. DA. Tecnologias digitais no Ensino de Física: um relato de experiência utilizando o Kahoot como ferramenta de avaliação gamificada. Research, Society and Development , v. 7, n. 11, p. 01–17, 2018. DOI: https://doi.org/10.17648/rsd-v7i11.456
A4	COSTA, D. F. DA <i>et al.</i> Estratégias para a elaboração de um plano de atividade gamificado. Research, Society and Development , v. 8, n. 11, p. 01–18, 2019. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v8i11.1451
A5	DA COSTA, C. H. C.; DANTAS FILHO, F. F.; MOITA, F. M. G. S. C. Marvinsketch E Kahoot Como Ferramentas No Ensino De Isomeria. HOLOS , v. 1, p. 31–43, 2017. DOI: 10.15628/holos.2017.4733
A6	DE OLIVEIRA CARDOSO, A. C.; CARDOSO MESSEDER, J. Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010 - 2020. Revista Thema , v. 19, n. 3, p. 670–687, 12 nov. 2021. DOI: 10.15536/thema.V19.2021.670-687.2226
A7	SILVA, A. C.; FORTUNATO, I. A gamificação aplicada à formação inicial de professores de física em três opções metodológicas. e-Mosaicos , v. 9, n. 20, p. 61–81, 4 abr. 2020. DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.44414
A8	SILVA, J. B. DA; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. DE. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de física. Revista Brasileira de Ensino de Física , v. 41, n. 4, p. e20180309, 2019. DOI: 10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0309
A9	ROCHA, A. C. DA; NETO, J. DOS S. C. Uso da gamificação no ensino de química. Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico , v. 7, p. e151321, 31 maio 2021. DOI: https://doi.org/10.31417/educitec.v7.1513
A10	CARDOSO, A. T. <i>et al.</i> “CASADINHO DA QUÍMICA”: Uma experiência com o uso da gamificação no ensino de química orgânica. Revista Prática Docente , v. 5, n. 3, p. 1701–1716, 30 dez. 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1701-1716.id911

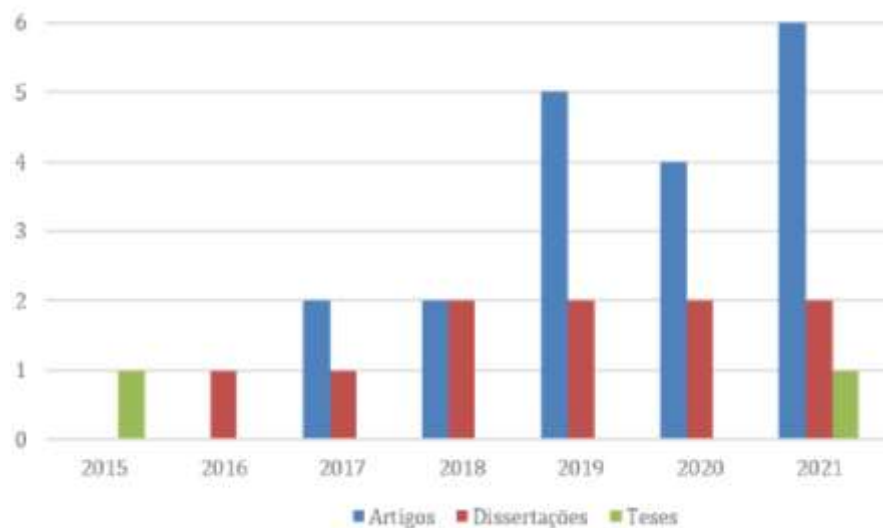
A11	FRAGA, V. M.; MOREIRA, M. C. DO A.; PEREIRA, M. V. Uma proposta de gamificação do processo avaliativo no ensino de física em um curso de licenciatura. Caderno Brasileiro de Ensino de Física , v. 38, n. 1, p. 174–192, 25 mar. 2021. DOI: 10.5007/2175-7941.2021.e71907
A12	BARRETO, M. A. <i>et al.</i> Gamificação no ensino de ciências da natureza: articulando a metodologia ativa em sequências didáticas no ensino fundamental através do PIBID. The Journal of Engineering and Exact Sciences , v. 7, n. 4, 6 out. 2021. DOI: 10.18540/jcecvl7iss4pp13246-01-06e
A13	CLEOPHAS, M. DA G.; DA SILVA, J. R. R. T.; CAVALCANTI, E. L. D. Gamificação como alternativa de apresentações orais em eventos de Ensino de Ciências: relato de experiência. Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477 , p. 261–281, 28 abr. 2020. DOI: 10.22407/2176-1477/2020.v11i1.1228
A14	DE OLIVEIRA SILVA, Y. R. <i>et al.</i> Uso de gamificação em aulas de Bioquímica como ferramenta de engajamento e motivação no ensino superior. Revista de Ensino de Bioquímica , v. 15, p. 178, 10 out. 2017. DOI: 10.16923/reb.v15i0.697
A15	SOUZA JUNIOR, A. A. D.; ANDRADE, G. P. V. D.; SANTOS, E. A. D. Blended learning and gamification applied in biochemistry teaching. Revista de Ensino de Bioquímica , v. 16, n. 2, 4 jan. 2019. DOI: 10.16923/reb.v16i2.812
A16	SANDE, D.; SANDE, D. Uso do Kahoot como ferramenta de avaliação e ensino-aprendizagem no ensino de microbiologia industrial. HOLOS , v. 1, p. 170–179, 9 fev. 2018. DOI: 10.15628/holos.2018.6300
A17	RÚBIA CAMPOS, T.; RAMOS, D. K.; REGINA DE BRITO, C. Aprendizagem de ciências no jogo digital Plague Inc: análise de conteúdo em uma comunidade de jogadores. Revista Iberoamericana de Educación , v. 87, n. 2, p. 51–65, 25 nov. 2021. DOI: 10.35362/rie8724556
A18	SILVA, D. O. <i>et al.</i> Metodologias Ativas de Aprendizagem: relato de experiência em uma oficina de formação continuada de professores de Ciências. Revista de Ensino de Ciências e Matemática , v. 10, n. 5, p. 206–223, 7 out. 2019. DOI: 10.26843/rencima.v10i5.1813
A19	AQUINO, A. A. DE; LAVOR, O. P. Ensino de Eletricidade Através de Gincana Científica com Simulações e Experimentos. Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB , v. 1, n. 55, p. 56, 5 abr. 2021. DOI: 10.18265/1517-0306a2021id4172
D1	DA ROCHA, A. Ensinando números quânticos usando gamificação . Dissertação (Mestrado em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2021.
D2	STEINER, M. M. Usando a gamificação para discutir a cinemática no Ensino Médio . Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2018.
D3	DE AZEVEDO, L. M. LUDOSMEC: uma sequência didática gamificada sobre introdução à mecânica na educação profissional de nível técnico . Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal Sul-rio-grandense, Charqueadas, 2020.
D4	DE OLIVEIRA, C. O. A gamificação como estratégia para o ensino e aprendizagem de anatomia e fisiologia humana . Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Paraná, Paranavaí, 2018.
D5	FRÓES, J. D. As contribuições da gamificação para o ensino de química na educação profissional técnica de nível médio . Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Montes Claros, 2020.
D6	NASCIMENTO, C. M. O jogo como interface de aprendizagem da ciência no ensino médio . Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Tiradentes, Aracaju, 2016.
D7	BARRETO, M. A. O processo de ensino aprendizagem através da gamificação na formação de acadêmicos das Ciências da Natureza no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) . Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.) – Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, 2021.
D8	ZAYAS, J. A. C. Gamificação de experiências de aprendizagem em biologia: desafios e possibilidades no Ensino Médio . Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2019.
D9	ORTIZ, J. O. S. Gamificação na formação inicial de professores de química ancorada na Taxonomia de Bloom revisada e digital . Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2019.

D10	VASSOLER, K. L. F. Ensino da astronomia na educação integral: reflexões e considerações sobre a formação de professores em Curitiba-PR. gestão 2013-2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro Universitário Internacional, Curitiba, 2017.
T1	WOMMER, F. G. B. As potencialidades do ensino de entomologia através do uso de metodologias ativas no Ensino Fundamental. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2021.
T2	NICHELE, A. G. Tecnologias móveis e sem fio nos processos de ensino e de aprendizagem em química: uma experiência no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2015.

Fonte: Elaborada pelos autores

Considerando as datas de publicação dos 31 trabalhos sobre a gamificação na área de EC, na Figura 5 encontra-se representada a produção anual nas bases examinadas mostrando um incremento ao longo dos anos, o que denota um aumento no interesse do seu uso.

Figura 5 - Ano de publicação das pesquisas de gamificação em ECN



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

No entanto, ainda com o incremento do número de pesquisas no período, só foram localizadas 2 Teses de Doutorado na área, cujos objetivos estiveram dirigidos a: avaliar o uso de Metodologias Ativas no desenvolvimento de aulas de entomologia com a criação de um “Hotel para Insetos” (T1) e; analisar o uso de Tecnologias Móveis Sem Fio nos processos de ensino e de aprendizagem da Química (T2).

Finalmente, das 31 publicações encontradas, filtramos aquelas que indicaram a relação da gamificação com a Formação de Professores de Ciências (FPC), destacando-se então somente 6 trabalhos. A tabela 1 apresenta os resultados da busca realizada:

Tabela 1 - Resultados da revisão sistemática nas bases de dados

Base de dados	Trabalhos sobre gamificação	Trabalhos sobre gamificação no EC	Trabalhos sobre gamificação na FPC
SciELO (artigos)	20	2	0
Redalyc (artigos)	141	3	0
Periódicos CAPES (artigos)	473	14	3
Dissertações CAPES	118	10	3
Teses CAPES	23	2	0
Totais	775	31	6

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Na tabela 1 observa-se que dos 775 trabalhos encontrados nas diferentes bases de dados, somente 31 textos abordam o Ensino de Ciências da Natureza, o que corresponde a 4% do total, sendo que desses 31 trabalhos, apenas 6 explicitam o uso da gamificação no resumo como um recurso para a Formação de Professores. Assim, é possível afirmar que a quantidade de pesquisas sobre gamificação na área de EC, dentro das bases de dados examinadas, é pouco expressiva nos últimos 7 anos. Ou seja, a gamificação é um campo pouco estudado e com potencialidades para pesquisas futuras, aspecto que também é constatado pela revisão realizada por De Oliveira Cardoso e Cardoso Messeder (2020), autores que atribuem esse fato à recente presença da gamificação nas pesquisas voltadas para a educação.

A partir desta etapa, realizou-se a leitura de cada um dos 31 trabalhos no EC, focando na metodologia desenvolvida pelos autores para compreender de que forma a gamificação é abordada dentro de suas produções. A partir da leitura da seção de resultados desses estudos, buscou-se identificar a utilização de atividades gamificadas a partir de uma perspectiva colaborativa e ressaltar as potencialidades e desafios do seu uso, além de considerar as necessidades indicadas pelos autores dos trabalhos para o desenvolvimento dessas atividades nas aulas de ciências.

Dentro das pesquisas encontradas observaram-se várias tendências em relação ao uso da gamificação. Essas tendências foram agrupadas a partir dos trechos analisados dentro das metodologias dos trabalhos. No quadro 7 apresenta-se às tendências do uso da gamificação na área de EC, nos últimos 7 anos.

Quadro 7 - Tendências do uso da gamificação nos trabalhos analisados.

Tendência	Trabalhos correspondentes.
Uso da gamificação como estratégia metodológica para motivar	A1, A5, A6, A7, A10, A11, A12, A13, A16, A19, D2, D3, D6, D8, D10
Uso de softwares com características gamificadas.	A1, A2, A3, A4, A5, A9, A16, A17, D1, D4, D5, T2
Uso do feedback imediato para reforçamento.	A3, A7
Uso de atividades gamificadas para a avaliação de conhecimento	A7, A8, T1
Opções metodológicas para a formação inicial e continuada de professores.	A6, A7, A18, D7, D9, D10

Fonte: Elaborada pelos autores (2022)

- A primeira tendência do uso da gamificação como estratégia metodológica para aumento da motivação dos estudantes foi observada na maior parte das produções. De acordo com os trabalhos, o uso de atividades gamificadas fomenta a participação ativa durante o desenvolvimento das disciplinas, o que permite uma inserção maior por parte dos estudantes para atingir os objetivos. Por exemplo, os autores do artigo A1 consideram a gamificação como: “uma estratégia de ensino que pode ser utilizada para proporcionar engajamento dos alunos nas atividades propostas pelo professor, aproveitando-se do fato de os alunos possuírem uma atração por jogos” (Santos; Janke; Strake, 2020, p.83).

Assim, as atividades gamificadas podem gerar um incremento da motivação dos estudantes devido a que o uso dos elementos dos *games* permite ao professor criar estratégias que se aproximem da ludicidade atrativa, própria dos jogos. Segundo Cardoso *et al.* (2020), a gamificação complementa as aulas expositivas e provoca engajamento dos alunos ao motivá-los para superar diferentes desafios. Da mesma maneira, Minho e Alves (2016) reforçam o uso da gamificação para motivar aos estudantes como entes ativos e voluntários na construção do seu conhecimento. O incremento da motivação por parte da gamificação permite ao estudante se tornar em sujeito ativo para sua aprendizagem. Além disso, permite ao professor uma abertura de possibilidades para melhorar o desenvolvimento das aulas.

- Outra tendência observada nas produções foi o uso de softwares - com elementos gamificados - com o objetivo de fomentar a participação dos estudantes durante o desenvolvimento das disciplinas. A ideia principal defendida nos trabalhos analisados é que o uso de tecnologias digitais alavanca a motivação e a autonomia dos alunos nos processos de aprendizagem, permitindo um maior contato com os conceitos.

Nesse sentido, Leite (2019) indica que existe uma quantidade voluminosa de informações provenientes da evolução das tecnologias, a qual permite um aproveitamento por parte dos estudantes, estimulando-os a fazerem investigações, como protagonistas dos

processos de aprendizagem. Por isso, é esperável que o uso das tecnologias digitais, em conjunto com a gamificação, possa criar um ambiente propício para o engajamento dos alunos.

Como exemplo disto, podemos observar no artigo A5: “O ambiente de questionário com vários jogadores do Kahoot permitiu a revisão dos conceitos estudados durante a aula e a colaboração entre os alunos nas equipes, em que um ambiente de competição estimulou os alunos para o aprendizado” (Da Costa; Dantas Filho; Moita, 2015, p.10).

Cabe salientar ainda que os autores do trabalho A5 defendem a colaboração entre os alunos na atividade Kahoot, também explicitam que a motivação foi fomentada pela competição no jogo. Isto é devido a que os autores planejaram a atividade como uma competição individual entre os alunos, mas no desenvolvimento dela acabaram encontrando problemas com a logística do aplicativo, e por isso decidiram adicionar a colaboração dos estudantes, tornando-a uma atividade competitiva em equipes.

Nesse sentido, Cavalcante, Sales e Silva (2018) salientam que, para conseguir uma utilização eficaz da tecnologia, deve existir uma metodologia adequada e consistente. No entanto, conforme os autores do artigo A6, é necessário ressaltar que as estratégias gamificadas não dependem estritamente do uso de tecnologias, “apesar do promissor futuro devido à presença virtual na realidade dos alunos e à demanda de um ambiente escolar mais atualizado, a gamificação não é atrelada aos recursos tecnológicos digitais” (De Oliveira Cardoso; Cardoso Messeder, 2020, p.15)

Nessa perspectiva, apesar das potencialidades apontadas por Da Costa, Dantas Filho e Moita (2015) em relação ao uso das tecnologias, as propostas gamificadas não se encontram limitadas ao uso dos recursos digitais, pois, como observado em trabalhos como A14, é possível realizar atividades gamificadas analógicas. Da mesma maneira, De Faria (2021, p.31) indica que “a gamificação não precisa ser complexa e usar um software, uma vantagem para pessoas que possuem dificuldade em usar certas tecnologias.”

- O uso do feedback imediato para reforço da aprendizagem conceitual (outra tendência observada nos trabalhos) permite orientar o estudante de maneira imediata sobre aspectos relacionados com sua aprendizagem (Vianna *et al.*, 2013). Os autores do artigo A7 relatam que:

Todas as atividades, ainda, são elaboradas de forma a fornecer feedback praticamente instantaneamente após cada rodada, seja um feedback individual, dado apenas pelo docente responsável, ou coletivo, com a colaboração de todos os colegas, indicando aspectos positivos ou a serem melhorados, ou apenas informando a pontuação de cada jogador ou equipe. (Silva; Fortunato, 2020, p.15).

O uso do *feedback* praticamente imediato, de forma individual (proporcionado pelo docente ou pelos resultados das atividades gamificadas) ou coletiva (colaboração dos colegas), dá a possibilidade de que cada estudante aprenda sobre seus sucessos e reconheça os desacertos cometidos durante as atividades, o que permite uma inserção maior na compreensão dos conteúdos. Além disso, permite considerar as falhas como oportunidades de aprendizagem e não como motivos de punição e/ou exclusão.

- A partir dos trabalhos também foi possível identificar a tendência do uso de atividades gamificadas para avaliar o desempenho dos estudantes de maneira rápida, objetiva e eficaz, respeitando as características individuais e a evolução de cada estudante, em processos quase personalizados. Para Pimentel (2006), o objetivo principal da avaliação deve ser diagnosticar lacunas de aprendizagem com a finalidade de indicar o ponto de partida mais adequado para a instrução.

No artigo A16, os autores defendem que uma atividade gamificada pode ser mais interessante do que uma prova tradicional escrita:

Os alunos avaliaram a ferramenta *kahoot* como mais interessante do que a prova tradicional escrita e atribuíram isso à competitividade intrínseca do jogo. Isso ressalta a importância de inserir aspectos de jogos, como a gamificação, no contexto acadêmico tanto de ensino-aprendizagem como de avaliação. (Sande; Sande, 2018, p.7).

Porém, as pesquisas destacam a baixa utilização das atividades gamificadas para avaliação por parte dos professores, fato considerado no Artigo A3: “Na maioria das pesquisas, apesar da gamificação ter sido utilizada como metodologia de ensino, os métodos avaliativos aplicados foram os mesmos que costumam ser utilizados no ensino tradicional, ou seja, provas e testes exaustivos” (Cavacante; Sales; Silva, 2018, p.3).

Libâneo (1994) conceitua a avaliação de uma forma abrangente, indicando que é uma tarefa complexa que está além da realização e correção de provas, cujos resultados devem ser submetidos a análises reflexivas. Dessa forma, podemos determinar que avaliar não é apenas atribuir notas para os alunos, mas sim encontrar aquelas lacunas do aprendizado e procurar estratégias que permitam suprir essas necessidades, analisando e renovando o processo de ensino e as interações entre os estudantes e o professor.

Além disso, na fala de Fraga, Moreira e Pereira (2021, p.14), destaca-se que “Alguns alunos, condicionados ao formato tradicional de avaliação, se sentem desorientados quando surgem novas propostas”. Isso nos leva a considerar que, ainda que a gamificação apresente

possibilidades para a avaliação, é necessário que aconteçam mudanças no pensar e atuar, tanto dos estudantes, como dos professores.

1.4 A gamificação e a Formação de Professores

Os profissionais da educação apoiam-se em conhecimentos especializados e formalizados para orientar sua prática. Não obstante, para Tardif (2002), os saberes docentes são adquiridos numa diversidade de processos com origens variados: vindos da formação profissional e pessoal, das disciplinas, dos currículos e das experiências. Esta heterogeneidade de conhecimentos é caracterizada pelo autor, assim:

- a) Os saberes pessoais: provenientes das experiências familiares e processos sociais primários, pela história de vida do docente.
- b) Os saberes da formação escolar anterior: vindos da socialização e formação pré-profissionais, são aqueles obtidos durante a escola primária e secundária e dos modelos de professores que tiveram.
- c) Os saberes da formação profissional (inicial e continuada): intencionalmente promovidos para sua futura atuação.
- d) Os saberes dos programas e livros didáticos no trabalho: pelo uso de “ferramentas” de trabalho e a adaptação das tarefas.
- e) Os saberes da própria experiência docente: pela prática do trabalho e pela socialização profissional.

Numa perspectiva próxima, Nóvoa (2019) afirma que a Formação de Professores deve ser considerada e analisada tomando em conta 3 espaços: escolar, universitário e profissional, indicando que um dos aspectos principais para que formação alcance seus objetivos é a dimensão coletiva. Para o autor, a profissionalização dos docentes ocorre na troca de experiências e saberes com os demais professores:

[...] aqueles que, como eu, acreditam no compromisso público com a educação e na metamorfose da escola, partem também de um diagnóstico crítico, mas para reforçar e valorizar as dimensões profissionais, seja na formação inicial e continuada, seja num exercício da docência que só se completa através de um trabalho coletivo com os outros professores. É nestas bases que assenta a minha proposta de renovação do campo da formação de professores. (Nóvoa, 2019, p.5).

Dessa maneira, concordamos ao destacar a importância das experiências coletivas com outros docentes para incrementar e potencializar os conhecimentos obtidos durante a formação para a docência. É por esse motivo que a Formação de Professores nos permite explorar as vivências em diferentes estágios do fazer docente. Nóvoa (2022), classifica as etapas de formação em 3 tipos a considerar:

- a) Formação inicial: É o ponto de partida dos professores, sendo aquela que se recebe nas Universidades e que está fundamentada em um Currículo com disciplinas que nem sempre estão articuladas com a realidade escolar.
- b) Formação Continuada: É aquela que se dá no ambiente de trabalho, e deve ter a participação de comunidades profissionais docentes, levando em consideração o contexto em que a comunidade está inserida.
- c) Formação Complementar: É aquela que se dá fora do ambiente de trabalho, com eventos, cursos, palestras, congressos etc. Como seu nome indica, sua função é complementar a formação continuada, e não deve ser considerada como uma formação na escola.

Cabe destacar que, como é nos processos de Formação de Professores que se obtêm variedade de saberes para a docência, julgamos pertinente e necessário analisar a última tendência encontrada na revisão de literatura realizada: o desenvolvimento de opções metodológicas e oficinas para a formação inicial e continuada dos professores.

Essa tendência indica a necessidade de aproximação dos professores a experiências gamificadas que lhes permitam adquirir novos conhecimentos. Neste sentido, Silva e Fortunato (2020) defendem “a relevância de que os futuros professores vivenciem durante suas formações experiências que possam servir como exemplos a serem relidos e reestruturados quando estiverem em sala de aula” (p. 77).

Uma breve exploração dos procedimentos metodológicos dos trabalhos nos permitiu uma aproximação às abordagens realizadas pelos autores ao trabalharem a relação entre a gamificação e a formação de professores.

O estudo A6 consistiu na realização de uma revisão de pesquisas na área de Ensino de Química, em um período de 10 anos, com a finalidade de realizar um panorama das pesquisas sobre gamificação, indicando o emprego desta ferramenta nas publicações da área.

No caso do A7, os autores caracterizam três possibilidades didáticas do uso da gamificação para a Formação de Professores nos cursos de Licenciatura em Física: 1)

Gamificação das Analogias: emprego de analogias para a explicação de conceitos que não se relacionam diretamente a nossas percepções; 2) Gamificação para promover memorização e revisão: aplicação das características de repetição dos games para fortalecer a memorização; 3) Gamificação como possibilidade de interpretação de papéis: emprego da interpretação de personagens nos games como recurso pedagógico para a Formação de Professores.

O trabalho A18 documenta os procedimentos e resultados de uma formação realizada que teve como público-alvo professores de Ciências, com o objetivo de proporcionar aos professores modelos de sala de aula em que o aluno seja o centro ativo do processo. Dentre as atividades realizadas, destaca-se o uso de distintos aplicativos digitais que propiciam esses modelos. Nesse caso, destacou-se o uso do aplicativo Kahoot como plataforma que permite a realização de atividades gamificadas para avaliação dos conhecimentos aprendidos.

Os procedimentos metodológicos de D7 foram aplicados na forma de um minicurso de metodologias ativas para formação de professores. A proposta tinha por objetivo conseguir uma construção interdisciplinar de sequências pedagógicas baseadas em jogos e na gamificação, estas sequências foram aplicadas com estudantes de quatro turmas de oitavo ano e duas turmas de sexto ano do ensino fundamental.

O estudo D9 foi focalizado no uso da gamificação ancorada na taxonomia de Bloom digital para a elaboração de material didático-pedagógico que permitisse a construção de estratégias educacionais por parte dos professores. O autor do trabalho apresenta os quatro níveis de apropriação das estratégias de gamificação no planejamento didático, a saber: 1) Uso de recursos próprios do professor; 2. Uso de tecnologias educacionais com potência de gamificação; 3. Utilização de um jogo digital como uma estratégia pedagógica de gamificação e; 4. Uso de um objeto de aprendizagem construído com gamificação. Com estas investigações o autor abre a possibilidade de relacionar os níveis de apropriação das estratégias como um início de categorização com a Taxonomia de Bloom para o contexto digital, focando principalmente nos efeitos dos jogos nos aspectos cognitivos e emocionais dos estudantes.

Finalmente no estudo D10 foi realizado um curso de formação continuada chamado “Jogos de Astronomia nas práticas educativas da educação integral” para professores de ciências. No trabalho destaca-se o uso do ensino híbrido (usando estações de aprendizagem) com atividades gamificadas, seguindo uma narrativa de “viagens no espaço”. Teve como finalidade reforçar os conhecimentos dos professores sobre os conteúdos de Astronomia do 2º até o 4º ano.

Com respeito aos resultados dos trabalhos, os autores destacam algumas **vantagens**, **desvantagens** e **necessidades** para o uso da gamificação como metodologia ativa no desenvolvimento das aulas de ciências:

Entre as **vantagens** mencionados pelos autores podemos resgatar:

- O uso de metodologias ativas permite um aumento no engajamento do professor, sendo essencial para que os alunos percebam e se motivem também.
- O uso de softwares especializados para a gamificação permite ao professor se aproximar da realidade tecnológica na qual estão inseridos seus alunos.

Entre as **desvantagens** ou dificuldades mencionadas pelos autores podemos resgatar:

- O sistema educacional ainda precisa reforçar a importância do lúdico e sua relação com a aprendizagem. Devido a falhas no currículo muitas vezes os professores iniciantes ficam presos à metodologia do “quadro e giz”, o que provoca que levem muito tempo para se apropriar das metodologias ativas.

Nesse sentido, Imbernón (1994) destaca que não é fácil modificar certas rotinas estabelecidas na formação inicial, por falta de formação pedagógica ou falta do processo de reflexão sobre a prática, além de que a formação inicial nem sempre consegue levar em conta os avanços das numerosas investigações geradas em torno das necessidades do sistema e dos docentes. Numa perspectiva mais atual, para Bastos (2017), ainda muitos avanços têm sido obtidos nos últimos 20 anos, ainda é preciso dar atenção detalhada às condições, abordagens e estratégias da formação de inicial e continuada de professores, com o intuito de identificar de que maneira os programas trabalham com as implicações teóricas, obtidas da produção acadêmica, e como elas contribuem na reflexão nos processos formativos.

Entre as **necessidades** e recomendações mencionadas pelos autores podemos resgatar:

- A proposta gamificada deve ir além do entretenimento, deve ter um planejamento considerável e uma avaliação, o que requer tempo dos docentes.

- Necessidade de aproximação dos professores em formação inicial com experiências gamificadas durante os cursos de Licenciatura. Tais aproximações permitiriam a obtenção de saberes experienciais, conforme indicado por Tardif (2002).

- Não incentivar o uso das estratégias gamificadas com ideias de vencedor e perdedor. A competição pode proporcionar um incremento no engajamento, mas em excesso pode contribuir com sentimentos negativos em relação aos outros. É por esse motivo que se destaca a necessidade de promover estratégias baseadas na colaboração, nas quais o trabalho em equipe permita atividades em que os estudantes consigam atingir os objetivos, em tempos e maneiras diferentes (Silva; Fortunato 2020).

- É discutida a necessidade da realização de cursos de extensão que permitam aos docentes se atualizarem acerca de metodologias ativas durante os processos de formação continuada (Silva, 2019; Barreto, 2021). Isso pode motivar que os atuais professores diversifiquem seu leque de possibilidades metodológicas para o ensino, e possam explorar diferentes atividades gamificadas no desenvolvimento das suas aulas.

Nesse sentido, Minho e Alves (2016) expressam que as experiências formativas gamificadas, entendidas como espaços de aprendizagem que movimentam o desejo e privilegiam a experimentação e o autoconhecimento, revelam um grande envolvimento dos professores e mudanças significativas nas suas práticas.

Para poder realizar estas recomendações é imperativo que os professores em formação abandonem o rol do “experto infalível”, estejam preparados para entender as transformações que vão surgindo e tenham um pensamento receptivo e aberto para se adequar ao novo contexto (Imbernón, 1994). No mesmo sentido, Branco (2012, p.254) afirma que o professor precisa de uma formação continuada que permita: “romper com o paradigma tradicional vigente há pelo menos dois séculos nas escolas: de que a única forma de apropriação do saber se dá pela transmissão linear dos conhecimentos construídos pela humanidade às gerações mais novas.”

1.5 Competição vs Colaboração nos games

Nos diferentes trabalhos apresentados, destaca-se que o engajamento e o estímulo das emoções dos jogadores são duas características importantes para a gamificação. Segundo Werbach e Hunter (2012), estes sentimentos e emoções podem ser produzidos por meio da colaboração ou da competição. “Isso, evidentemente, é fonte de uma tensão permanente, pois não se pode ser simultaneamente cooperativo e competitivo em relação ao mesmo ser, grupo ou atividade” (Lunkes; Ozelame; Rocha Filho, 2017, p.53).

Como salientam Christiansen *et al.* (1997), “a chave para uma colaboração bem-sucedida é uma negociação aberta da partilha de poder e expectativas relativamente ao papel de cada um dos participantes, à medida que um projeto se desenvolve” (p. 285). Sendo assim, a colaboração não abrange apenas a aprendizagem conceitual, pois considera também uma aprendizagem acerca das relações humanas.

Nessa direção, Stockwell, Stockwell e Jiang (2017) defendem que a aprendizagem em grupo pode ser mais eficiente do que a individual, devido às interações e envolvimento entre os participantes, as quais parecem permitir que os alunos compreendam o material da aula de uma forma mais aprofundada, o que possibilita uma aplicação posterior em novos contextos.

Lèvy (1994) considera que todo o saber está na humanidade, tomando em conta que ninguém sabe tudo e cada pessoa tem um saber. Nesse sentido, as práticas colaborativas permitem a consolidação de uma inteligência coletiva, derivada da interação entre os participantes ao realizar troca de ideias, experiências e saberes que permitem fortalecer o conhecimento para realizar determinada tarefa. Não obstante, para o autor só pode existir uma inteligência coletiva se existe um equilíbrio entre a competição e a colaboração, isto é, a “cooperação competitiva” ou a “competição colaborativa”. Além disso, o autor indica dois elementos importantes a considerar, o aspecto de liberdade (para propor ideias opostas às aquelas que são admitidas por meio da competição) e o aspecto do vínculo social da amizade (aspecto colaborativo) (Lèvy, 2005)

Nesse sentido, consideramos importante destacar que a competição referida por Lèvy (2005) está direcionada a uma troca de ideias opostas, a qual permite uma evolução do conhecimento, considerando outros olhares, e não se encontra focada na competição, na construção de um *ranking* que estabeleça hierarquias nos processos de aprendizagem.

Para Johnson (2015), os resultados esperados dependem da forma em os estudantes interagem na interdependência social. O autor considera 2 tipos de interdependências: a Positiva, na qual os estudantes geram interações que incentivam e promovem os esforços uns dos outros para alcançar os objetivos (cooperação), e a Negativa, na qual os estudantes geram interações opostas desencorajando e obstruindo os esforços dos outros (competição). Para esse autor “a cooperação tende a promover maiores esforços para alcançar, mais relacionamentos positivos e maior saúde psicológica do que os esforços competitivos ou individualistas” (2015, p.3).

Não obstante, dentre a maioria dos trabalhos analisados, destacam-se atividades gamificadas que promovem uma motivação extrínseca dos estudantes por meio da competição, conforme salientam Ryan e Deci (2000). Os autores questionam o fato de que, nesse tipo de atividades, a maneira de atingir o objetivo estabelecido é sendo o vencedor do jogo e se colocando numa posição de superioridade perante os outros participantes. Isso leva a que somente alguns poucos atinjam os objetivos desejados. Contrastando com essa ideia, nesta seção destacam-se os trabalhos que explicitam a realização de atividades gamificadas colaborativas. Ademais, foram considerados trabalhos que apresentaram a realização de algumas atividades competitivas, mas que indicavam as potencialidades do uso de estratégias baseadas na colaboração.

Nesse sentido, os autores do artigo A7 consideram que:

Se nos jogos só existem vencedores porque há perdedores, nas escolas e universidades deveria ser diferente: só devia haver vencedores, ou seja, estudantes que conseguissem atingir os objetivos de aprendizagem propostos, ainda que entre si eles o fizessem em tempos e de maneiras diferentes (Silva; Fortunato, 2020, p.17).

Da fala destes autores podemos inferir que, da mesma forma que em outros tipos de atividades educativas, na gamificação é de se esperar que todos os estudantes atinjam os objetivos, não só aqueles que chegam ao topo da classificação ou pontuação. Nesse sentido, pode-se considerar que um posicionamento colaborativo nas práticas gamificadas pode permitir um maior alcance em relação ao objetivo esperado. No trabalho T1, Wommer (2021, p.35) afirma que:

Nos dias atuais já é consenso mundial que a educação deva favorecer o ensino de forma mais colaborativa, participativa, crítica e descentralizada, mas ainda estamos no meio de um processo longo de desmistificação da aplicação de inovadoras metodologias de aprendizagem.

Em vista disso, a aplicação de atividades gamificadas inovadoras, especialmente aquelas com perspectivas colaborativas, podem proporcionar um ambiente que permita a participação de todos os estudantes. Esse tipo de atividades pode gerar uma motivação intrínseca neles ao se concentrarem na socialização para superar os desafios propostos em conjunto com seus colegas. Como salienta Studart (2015), essa motivação é gerada graças à interação entre os próprios estudantes ou entre eles e os professores. Para Nichele (2015, p.78), na T2: “A interação e a interatividade são as bases para desenvolver a aprendizagem, respeitando o ritmo de cada sujeito, e propiciando o desenvolvimento da autoria, da autonomia e da colaboração”.

Assim, essa interação promove melhores processos de aprendizagem para a compreensão dos conceitos e conteúdos abordados. O compartilhamento de ideias permite a construção de compreensões mais elaboradas ao aperfeiçoar mutuamente os conhecimentos a partir de diversos olhares, como indicado por Wagner (1997). Além disso, a interação entre os estudantes permite a inclusão daqueles que possuem necessidades educativas especiais, como salientam De Oliveira e Cardoso:

A gamificação mostrou-se eficaz na inclusão, dado que dois trabalhos da amostra analisada utilizaram a gamificação para gerar inclusão e maior interação em dois casos diferentes, autismo e TDAH. As pesquisas mostraram que a gamificação é capaz de influenciar aqueles que não são atingidos com os métodos tradicionais de ensino. (2020, p. 15).

Por outro lado, Cardoso *et al.*, no artigo A10, destacam que as atividades colaborativas na gamificação desenvolvem, além das interações educacionais entre os estudantes, uma quantidade de habilidades que permitem ao educando relacionar e abordar o contexto social em que se encontra inserido:

Além da questão específica dos conteúdos, foram observadas habilidades sociais em processo, como a interatividade entre os grupos, a tomada de decisão, o trabalho em equipe, a dinâmica e o respeito às regras do jogo, a cooperação entre os membros do grupo, além de promover a aceitação e o respeito pela fala do colega, no que se refere à discussão de respostas (2020, p. 13).

É importante destacar que nem todas as atividades realizadas em grupo foram planejadas como colaborativas. Para Johnson (2015), a colaboração nas aulas realmente existe quando o professor estrutura cuidadosamente as atividades considerando os cinco elementos básicos da cooperação:

- a) Interdependência positiva: percepção de que o sucesso do estudante nas atividades está ligado ao sucesso dos outros (e vice-versa).
- b) Responsabilidade individual: avaliando o desempenho de cada aluno e dando os resultados ao indivíduo e ao grupo.
- c) Interação promotora: os alunos ajudando e apoiando os esforços uns dos outros para aprender.
- d) Habilidades sociais: liderança, tomada de decisões, construção de confiança, comunicação e habilidades de gerenciamento de conflitos.
- e) Processamento do grupo: membros do grupo discutindo o avanço deles para alcançar seus objetivos e mantendo relações de trabalho eficazes.

De forma geral, podemos destacar que, ainda que a maioria das pesquisas de gamificação na área de EC estejam voltadas para o uso da competição, o uso da gamificação colaborativa pode permitir que o estudante desenvolva interações socioemocionais que propiciem uma melhoria no entendimento dos conhecimentos. Além disso, pode permitir a participação efetiva dos estudantes, não com o intuito de competir ou receber um incentivo externo, mas pela motivação interna gerada por meio do prazer de jogar e aprender.

2 METODOLOGIA

Neste capítulo descrevemos os caminhos seguidos durante a pesquisa para atingir os objetivos anteriormente apresentados.

2.1 Elementos Básicos da Pesquisa

Este estudo constitui-se a partir da perspectiva da abordagem qualitativa, que tem como objetivo estudar a realidade, com o fim de entender e descrever fenômenos sociais de várias formas, na busca de experiências e interações de um dado contexto, de maneira que possibilite ter acesso às particularidades e aos materiais estudados (Flick, 2009).

Nesse contexto, planejou-se o uso da abordagem fenomenológica - compreensiva que permite um direcionamento reflexivo da realidade construída a partir da interação do pesquisador com os fenômenos (Moraes, 2018).

Com base nesses fundamentos, foi planejado e desenvolvido um minicurso sobre gamificação na perspectiva colaborativa, oferecido para licenciandos da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). O convite para participação no minicurso foi encaminhado para o e-mail institucional dos licenciandos por meio das secretarias dos programas das Licenciaturas em Ciências Biológicas, Física, Química e Pedagogia, considerando aqueles professores em formação inicial que futuramente ministrarão conteúdos de ciências nos distintos níveis educativos. O processo de inscrição dos participantes foi com um formulário de Google, encaminhado no convite.

Foram realizadas 10 inscrições de estudantes das 4 licenciaturas, mas no dia em que foi realizado o minicurso só participaram 6 licenciandos: dois estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e quatro do curso de Licenciatura em Química. No final do minicurso os participantes criaram e apresentaram propostas de atividades gamificadas desde uma perspectiva colaborativa.

Para reunir as informações a serem posteriormente analisadas contamos com videograções do minicurso, o uso de um diário de pesquisador e as produções dos participantes.

Cabe destacar que o minicurso e a elaboração dos registros para análise foram desenvolvidos de forma presencial em dezembro 2022, numa sala de aula na Universidade Estadual de Santa Cruz em Ilhéus, Bahia, com todos os procedimentos aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o CAAE número 64076522.4.0000.5526.

2.2 Minicurso “NAVEGANDO POR NOVOS MARES: A gamificação no Ensino de Ciências”

O minicurso foi desenvolvido em parceria com o projeto de extensão ENSINO DE CIÊNCIAS SIGNIFICATIVO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: PAPEL DAS SEQUÊNCIAS E MATERIAIS DIDÁTICOS. Esse projeto tem como objetivo desenvolver materiais acessíveis e de baixo custo para os professores, bem como envolvê-los em cursos de formação continuada que possibilitem aos professores confeccionarem seus próprios materiais e utilizá-los de maneira significativa com seus alunos.

A proposta foi desenvolvida presencialmente numa sala de aula proporcionada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM).

Com base nas etapas para criar uma estratégia Educacional Gamificada, propostas por Alvez, Minho e Diniz (2014), foram desenvolvidas atividades gamificadas, utilizando conceitos científicos e os referenciais teóricos da gamificação. Foi desenvolvida uma narrativa de “Piratas navegando no mar” como *Storytelling* e utilizamos slides de Power Point de forma cenográfica a fim de visualizar as situações decorridas, com o intuito de estimular os participantes sensorialmente permitindo-lhes uma imersão maior.

Assim, as etapas desenvolvidas, conforme Alvez, Minho e Diniz (2014), foram:

1. Interação com os games: as atividades propostas dentro do minicurso foram analisadas para conhecer as mecânicas e dinâmicas de cada uma, com o intuito de serem desenvolvidas de forma colaborativa.
2. Conhecimento do público: por se tratar de Licenciandos em Ciências da Natureza, foram consideradas características como: conhecimento de metodologias de educação, conhecimento básico das áreas das ciências e faixa etária maior a 18 anos.
3. Definição do escopo: os conteúdos a serem desenvolvidos foram selecionados para representação das áreas de conhecimento: óptica e espectro visual (física), perguntas básicas de conceitos científicos (química e ciências), cadeias tróficas e sinapse neuronal (biologia).
Além dos conceitos associados à gamificação: conceito de gamificação, características dos jogos e diferença entre gamificação e uso de jogos completos.
4. Atitudes a ser potenciadas: colaboração, trabalho em equipe, compartilhamento de ideias e competição colaborativa.

5. Problema ou contexto: falta de experiências gamificadas por parte dos participantes, experiências baseadas somente na competição e não na colaboração.
6. Objetivos: Caracterizar os elementos presentes nos jogos colaborativos como fundamento para o planejamento de atividades gamificadas.
Criar propostas didáticas para gamificar as aulas de ciências com a incorporação dos elementos presentes nos jogos colaborativos.
7. Narrativa: foi selecionada uma narrativa de piratas com o intuito de “navegar em busca do conhecimento” e com uma estética do desenvolvimento de um trabalho em colaboração para consertar o barco após um naufrágio.
8. Ambiente: foi considerada a sala de aula como “o barco” e “a ilha”, utilizando slides com a informação da narrativa e imagens para inserir os estudantes no universo da estratégia.
As estratégias e mecânicas serão elencadas em cada subtítulo desta seção.
9. Sistema de pontuação desenhado: durante as atividades, os participantes conseguem “caixas de recursos” que permitem consertar o barco danificado no naufrágio. Após cada atividade os participantes receberam as caixas correspondentes (nas atividades colaborativas receberam a mesma quantidade todos).
10. Recursos: Quadro branco e piloto, projetor e computador (com os slides da narrativa), cartas com as letras A, B, C e D (atividade “Quiz da Ilha”), peças de tangrams (Atividade “Armando a Chave”), peças de madeira com cores e Tapa-olhos e tampões de ouvido (atividade “Armando a Torre”).
11. Estratégias: Cada tarefa foi analisada para articular os conceitos teóricos da gamificação com os conteúdos de ciências.

A carga horária do minicurso foi de 7 horas, as quais foram distribuídas em duas sessões em um único dia (o roteiro das sessões se encontra no Apêndice A). Durante a sessão da manhã, foram desenvolvidas 4 atividades gamificadas (1 competitiva e 3 colaborativas), com o fim de proporcionar exemplos de atividades para os participantes e determinar as características dos jogos presentes nelas. Durante a sessão da tarde, os participantes elencaram os elementos dos games observados nas atividades realizadas pela manhã, destacando aquelas que melhor se adaptavam à colaboração. Após esta caracterização, os participantes criaram e apresentaram suas próprias propostas gamificadas, desde uma perspectiva colaborativa, para a abordagem de conceitos científicos.

Cabe salientar que as atividades foram propostas sem o uso de tecnologias digitais, para exemplificar que este tipo de atividades pode ser replicado e/ou adaptado nos distintos contextos em que se encontrem inseridos os professores. A seguir será explicada cada atividade proposta com base na narrativa (pode ser observada no Apêndice B). Para cada atividade será especificado o conteúdo de ciências associado à narrativa e a classificação do desafio segundo o grupo de competências estabelecido por Carolei (2022), considerando as características e desafios indicadas no *framework* (<https://gamificacaocriativa.com/framework-geral/>) e resumidas no quadro 8 a seguir:

Quadro 8: Grupo de competências e desafios associados.

Competência	Desafios associadas
1. Leitura, Letramento, Literatura, Multiletramentos, Aprendizagem de Códigos.	Desafios de leitura como: Codificação simbólica, tradução, relação palavra-imagem, relação palavra-som, contextualizar, encontrar palavras; Desafios narrativos como: relações entre arcos de uma história, reconhecer fatos da vida real, reconhecimento simbólico de personagem.
2. Compreensão de Fenômenos.	Desafios lógicos e matemáticos como: elementos que faltam ou sobram, identificação de padrões geométricos ou numéricos, resolução de operações; Desafios exploratórios como: reconhecimento e comparação de padrões, descoberta de objetos óbvios e escondidos, objeto fora de contexto, adivinhação; Desafios de comparar e relacionas como: medições, organizações e apresentação de variáveis.
3. Resolução de Problemas.	Problemas como: toma de decisões, dilemas, trocas, velocidade, precisão, memorização; Desafios com modelos: montagem e proposta de modelos.
4. Argumentação.	Explicar questionamentos, apresentar evidências e denunciar falácias.
5. Proposta de Intervenção.	Escuta de autores, mapeamentos, brainstorming e canvas.
6. Competências socioemocionais de trabalho em grupo/convivência/diversidade.	Organização de ideias, tomada de decisões e propostas em conjunto, mapeamentos/mural conjunto, textos e desenhos colaborativos, momentos de empatia
7. Sem intencionalidade estruturada (reencontro, momento de entretenimento etc.)	Elementos competitivos e de sorte, momentos expressivos, dramáticos e de puzzle ou minijogos.

Fonte: Informações do framework (Carolei, 2022)

2.2.1 Atividade colaborativa: “Unindo as peças do mapa”

Iniciando a narrativa, cada participante assumiu o papel de um pirata se preparando para navegar em direção a uma ilha deserta onde aprenderia como gamificar uma aula. Antes de iniciar a viagem para a ilha, os piratas tiveram que “montar o mapa” para conhecer o caminho, com o objetivo de conceptualizar a gamificação por meio dos autores teóricos

Atividade realizada: Cada participante recebeu um pedaço de papel que formava parte do “mapa da ilha”. Nesse papel deviam escrever o que conheciam sobre o conceito de gamificação, destacando experiências gamificadas que tiveram na sua formação.

Após essa etapa, houve um compartilhamento das ideias escritas com os outros participantes a fim de socializar os conhecimentos prévios do conceito teórico. As peças foram unidas para formar o mapa em forma de quebra-cabeças como exemplificado na figura 6, em que cada participante compartilhou o que tinha escrito e se deu uma primeira conceitualização de forma colaborativa. Após o compartilhamento, foi utilizada uma luz negra para “revelar o mapa”, permitindo aos piratas conhecerem a “trilha” que deveriam seguir durante a viagem na ilha. Foram empregados conteúdos da física, simulando uma experiência para compreender o conceito de espectro visível.

Figura 6 - Quebra-cabeças com as “Peças do mapa” antes e depois de ser revelado.



Fonte: própria (2023)

Após a atividade foi explicado o conceito de gamificação segundo Deterding *et al.* (2011a) para fundamentar e comparar com o discutido por cada participante.

Desafio: por ser uma atividade que precisa do compartilhamento de ideias, apresentação de evidências (orais) e explicação de conhecimentos, o desafio pode ser classificado como de Argumentação.

2.2.2 Atividade competitiva: “Quiz da Ilha”

O objetivo para realizar esta atividade foi permitir que os participantes conseguissem caracterizar os jogos competitivos e comparar suas características com as atividades colaborativas. Consistiu na realização de um quiz, estruturado a partir de 10 perguntas elencadas no Quadro 9. Dentro da narrativa foi considerado o quiz para determinar se os “piratas” possuíam os conhecimentos básicos sobre as diferentes ciências e sua aplicabilidade para “sobreviver na ilha após o naufrágio” (ocorrido no meio da atividade).

Quadro 9: Perguntas realizadas durante a atividade “Quiz da Ilha”

Perguntas do Quiz da Ilha e opções de resposta	
1. A ilha onde queremos chegar está localizada em uma região tropical. Se por acaso ela estivesse no mar Ártico, qual destes animais não encontraríamos lá?	Urso / Raposa / Pinguim / Foca
2. Por conta do longo período no mar, muitos piratas não tinham acesso à alimentos ricos em vitamina C. Qual doença é causada pela falta desta vitamina?	Raquitismo / Escorbuto / Anemia / Pelagra
3. Estamos viajando pelas mesmas águas que já viajaram os piratas. Falando deles, qual era o principal motivo para um pirata usar um tapa-olho? Estética / Parte do vestuário / Porque não tinham um olho / Acostumar o olho para cavernas escuras	
4. Para atracar na ilha, precisamos saber quando a maré estará cheia. Aproximadamente, a cada quantas horas se dá a mudança nas tábuas da maré?	3 horas / 6 horas / 9 horas / 12 horas
5. O nosso timoneiro não esteve prestando atenção às marés e ficamos presos num redemoinho pelos movimentos das marés. Qual das seguintes forças não deixa o barco escapar de seu destino?	Força Centrípeta / Força Centrífuga / Aceleração Tangencial / Força Normal
6. Após o naufrágio você se depara com objetos flutuando na água. Qual característica permite a flutuação deles?	Densidade / Peso / Tamanho / Cor
7. Não sabemos se a ilha tem água própria pelo consumo e precisamos nos hidratar. Qual dos seguintes processos você usaria para purificar água?	Destilar e filtrar / Decantar e fazer catação / Filtrar e ferver / Peneirar e evaporar
8. Agora que sabemos como purificar a água, a que temperatura ferve a água no nível do mar?	0 °C / 100 °C / 32 °F / 100 °F
9. Nuvens carregadas começam a aparecer no céu da ilha. Caso comece uma tempestade com raios, qual seria o melhor refúgio?	Embaixo de uma árvore / No topo da ilha / Num campo aberto sem árvores / Dentro de uma caverna
10. Não sabemos quanto tempo vamos ficar na ilha e precisamos administrar os nossos recursos para sobreviver. Falando disso, quanto tempo uma pessoa pode sobreviver sem consumir alimentos? Quanto tempo sem água?	30 dias sem comida e 3 dias sem água / 3 dias sem comida e 7 dias sem água / 30 dias sem comida e 15 dias sem água / 15 dias sem comida e 3 dias sem água

Fonte: Própria (2023)

Para cada questão foi lida a pergunta seguindo a narrativa da viagem pelo mar, e apresentadas as 4 opções de resposta. Cada time recebeu 4 cartas com uma letra (A, B, C e D, como apresentado na figura 7) para escolher a opção correta e colocar a sua carta no centro,

formando uma pilha de cartas. O primeiro time que respondesse corretamente (carta que fica mais embaixo) receberia 4 pontos, o seguinte 3, após dele 2, e o último time não receberia pontos. O time que respondesse errado não receberia nenhum ponto independente da sua posição na pilha. A partir desse ponto, após o desenvolvimento das atividades, os participantes receberam pontos em forma de “caixas de recursos” para poder consertar o barco (segundo a narrativa do naufrágio), a quantidade recebida por cada time dependeu da sua posição no ranking.

Figura 7 - Cartas com as opções para atividade #2 Quiz Científico.



Fonte: própria (2023)

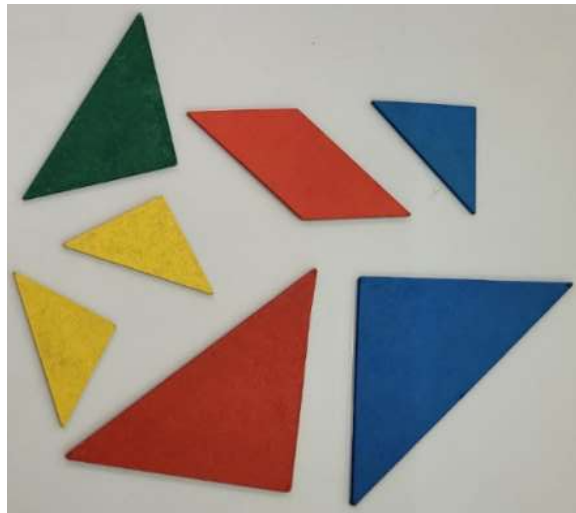
Por se tratar de um desafio do tipo quiz, em que os participantes tinham que responder perguntas fechadas criadas pelo ministrante, a atividade promoveu características dos elementos competitivos e de minijogos, por isso a classificação do desafio seria do tipo Sem Intencionalidade Estruturada.

2.2.3 Atividade colaborativa “Armando a chave”

Nesta atividade, cada time recebeu sete peças de um tangram³ (como se observa na Figura 8) e a silhueta de uma figura para ser armada. Dentro da narrativa, as formas montadas permitiam abrir “cofres do tesouro” fictícios encontrados na “ilha”.

³ “O Tangram é um jogo milenar, de origem chinesa, composto por sete peças... É um passatempo do tipo quebra-cabeça, cujo desafio consiste em organizar, sem sobrepor umas às outras, todas as sete peças de modo correspondente a uma figura que serve como modelo ou referência.” (MACEDO, 2015, p.2)

Figura 8 - Peças do tangram.



Fonte própria (2023)

As sombras proporcionadas como referência para “armar a chave” seguiram a lógica de uma cadeia trófica (Flor --> Coelho --> Raposa --> Urubu). As imagens de referência e as soluções da atividade estão representadas na Figura 9.

Figura 9 - Sombras de referência e soluções para armar as chaves.



Fonte: Montagem a partir de imagens coletadas no site: webdelmaestro.com

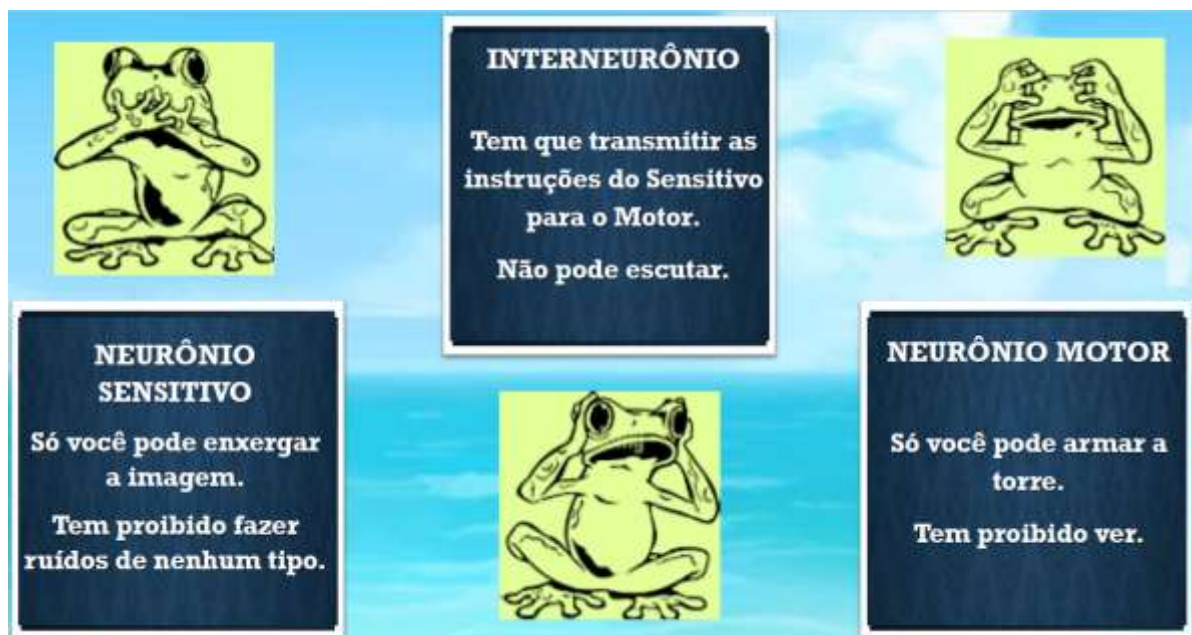
O aspecto central da atividade foi que nenhum dos times possuía as 7 peças necessárias para armar a sua figura. Nesse caso, as equipes teriam que colaborar entre elas, trocando peças para completar a figura solicitada. Ao final da atividade cada time recebeu a mesma quantidade de “caixas de recursos” devido a se tratar de uma atividade colaborativa entre os times.

Por ser uma atividade em que o desafio era a descoberta de uma imagem escondida (por meio da montagem de um quebra-cabeças), corresponde a um Momento de puzzle, cuja classificação associada seria a de Sem intencionalidade Estruturada.

2.2.4 Atividade colaborativa “Armando a torre”

Seguindo a narrativa, ao abrir os cofres, os times encontraram 3 imagens de sapos (representando um tótem), além de peças de madeira de diferentes cores. Cada integrante do time foi afetado por um “veneno”, que vinha de cada tótem, e acabou perdendo alguma capacidade: a fala, a audição ou a visão (A figura 10 apresenta as imagens dos totens e o resumo das restrições atribuídas), tomando o papel de um tipo de neurônio numa metáfora apresentada como uma representação de como funciona a sinapse neuronal. O objetivo da atividade era “conseguir o antídoto”, para isso precisariam montar uma torre com as peças de madeira como se observa na figura 11 (as instruções e restrições da atividade se encontram no apêndice C).

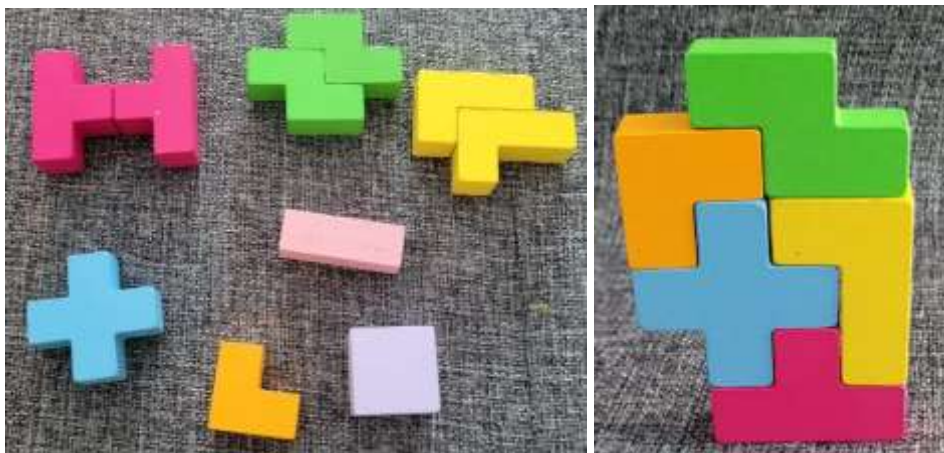
Figura 10 - Imagens dos “totens” e resumo das restrições atribuídas.



Fonte própria (2023)

O objetivo da atividade era que os participantes colaborassem entre eles para conseguir armar a torre com as peças correspondentes, de maneira que, em conjunto, pudessem superar as restrições do “envenenamento”. Cada participante do grupo representava metaforicamente um tipo de neurônio: sensitivo, interneurônio e motor, colaborando entre eles para levantar a torre seguindo uma imagem, apresentada somente para o participante que não podia falar (neurônio sensitivo) e que devia guiar os outros, seguido da pessoa que não podia escutar (interneurônio) mas falava as instruções para que o participante que não podia ver (motor) colocasse cada peça no lugar correspondente. Ao se tratar de um desafio exploratório para a montagem de um Puzzle, a classificação associada seria a de Sem intencionalidade Estruturada.

Figura 11 - Peças de madeira entregue e torre a ser armada.



Fonte própria (2023)

Ao final da atividade cada time recebeu a mesma quantidade de “caixas de recursos” devido a ser uma atividade colaborativa entre os times. Com esta atividade foi apresentado aos participantes um exemplo do uso do *roleplay* (característica da gamificação) como analogia para aprender como pode funcionar a sinapse neuronal, e destacamos que esta estratégia poderia ser replicada com outros conteúdos de ciências.

2.2.5 “Aplicando o aprendido” - propostas de estratégias colaborativas

O objetivo da sessão da tarde era os participantes criarem e apresentarem algumas propostas didáticas para gamificar as aulas de ciências com a incorporação dos elementos presentes nos jogos colaborativos. Em grupos pequenos (2 a 3 pessoas), os participantes desenharam e apresentaram propostas didáticas a partir da fundamentação teórica da gamificação e da colaboração para ensinar e/ou avaliar conteúdos de ciências. Ao final da atividade cada time recebeu a mesma quantidade de “caixas de recursos” devido a ser uma

atividade colaborativa entre os times. O desafio proposto nesta atividade era o de criação de uma proposta (neste caso de uma metodologia de aula) cuja classificação seria de Proposta de Intervenção.

2.2.6 Voltando para casa:

Seguindo a narrativa, para consertar o barco após o naufrágio eram necessários recursos que os participantes conseguiram ao longo das atividades desenvolvidas. Para poder consertar o barco e poder retornar para casa precisava-se de um mínimo de recursos estabelecido (150 caixas), mas nenhuma equipe obteve os recursos necessários. Foi determinado pelos participantes, então, que a única forma de voltar era colaborando para reunir os recursos obtidos por todos os times, assim, mais uma vez a colaboração se fez necessária para que todos pudessem sair juntos da ilha como uma única tripulação. Cabe destacar que as quantidades de recursos obtidos nas atividades 3, 4 e 5 eram mais do que suficientes para consertar o barco. Ou seja, os pontos obtidos na atividade 2 (competitiva) não eram determinantes. Para esta última atividade foi estabelecido um desafio do tipo tomada de decisões em conjunto, pelo que a classificação adequada seria Desafios socioemocionais e colaborativos.

2.3 Realização de observações com o diário do pesquisador

Durante as duas sessões realizaram-se observações do desenvolvimento do minicurso levando em consideração as atitudes e falas dos participantes durante as atividades, as quais foram registradas no diário de pesquisa. Este instrumento de coleta foi selecionado pois possibilita que o pesquisador possa compreender e reconhecer acontecimentos, fenômenos e comportamentos, pessoais ou em grupos, a partir da observação e registro de ideias. Nessa perspectiva, o pesquisador utiliza os seus cinco sentidos para a construção de um conhecimento conciso e importante (Queiroz, 2007).

2.4 Videograções das sessões

Realizaram-se gravações do desenvolvimento do minicurso para observar as interações entre os participantes e o envolvimento deles nas atividades. Foi utilizada a videogração devido a que com o uso do vídeo há uma apreciação aprofundada do processo a analisar, pois

pode ser visto quantas vezes seja necessário (Reyna, 1997), o que não acontece somente com a observação.

2.5 Metodologia de análise

A análise das informações reunidas foi realizada por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiuzzi (2016), a partir da triangulação entre as videograções, o diário do pesquisador e as propostas apresentadas pelos participantes. A análise seguiu as etapas, conforme descrito a seguir:

1) Unitarização na exploração do material (falas dos participantes durante o desenvolvimento das atividades, das observações por parte dos pesquisadores e das propostas de aula dos licenciados). Foi realizada a codificação das unidades de significado, trabalhando de forma sistemática; 2) Categorização inicial das unidades por meio da organização e agrupamento das informações, por proximidade de significados; 3) Organização das unidades de significado para a construção de categorias intermediárias; 4) Novo processo de categorização que resultou na categoria final emergente: *Colaboração e Competição na gamificação: Experiências prévias, Aplicações e Dificuldades* 5) Elaboração do metatexto.

Cabe salientar que para a identificação dos participantes foram atribuídos pseudônimos, empregando nomes de personagens de videogames (Cloud, Tifa, Aeris, Zelda, Peach e Mario), assim como foi realizada a adequação gramatical das unidades de significado com o intuito de melhorar a fluidez da leitura e corrigir desacertos ou distorções da linguagem gerados pela intermitência do discurso falado.

As unidades de significado foram organizadas seguindo o modelo de codificação: US-X#. Neste, X representa o instrumento de onde foi levantada a unidade (V= videogração, D = diário do pesquisador ou P = propostas dos participantes) e o # representa o número de unidade selecionada em cada instrumento.

3. Resultados e Discussão

Apresentamos nesta seção a análise dos registros obtidos, por meio da triangulação dos instrumentos aplicados durante o desenvolvimento do minicurso. Elaboramos um metatexto a partir das categorias e unidades de significado destacadas em cada instrumento, à luz do referencial teórico adotado.

3.1 Gamificação: Experiências prévias, Teorias, Usos e Dificuldades.

A presente categoria emergiu do agrupamento das unidades de significado obtidas a partir das falas dos participantes durante as atividades realizadas no minicurso, das anotações no diário do pesquisador, das interações, das possibilidades e dificuldades observadas durante as atividades do minicurso e das propostas criadas pelos participantes. Esse agrupamento se deu a partir das unidades de significado que destacavam: ideias prévias dos licenciandos sobre o conceito teórico da gamificação; comentários acerca de atividades gamificadas que eles indicaram haver experimentado durante sua formação; o uso das características dos games e *game-design* para a criação de propostas gamificadas; dificuldades encontradas para o uso da gamificação colaborativa em aulas; ideias de participação colaborativa e competitiva apresentadas pelos licenciandos no desenvolvimento das atividades do minicurso e; indícios de contribuições das atividades para a Formação de Professores.

Com respeito às aproximações prévias ao conceito de gamificação, os participantes indicaram que, antes do minicurso, não possuíam uma definição da gamificação, mostrando-se inseguros quando tinham que explicar o conceito e se tinham vivenciado experiências gamificadas previamente (US-D3). Os licenciandos expressaram considerar a gamificação como um instrumento lógico que tem a utilização de jogos de tabuleiro ou jogos online para desenvolver os conteúdos de uma forma mais lúdica (US-V4). Assim, foi possível observar que os participantes destacaram o uso da gamificação como parte do processo de ensino. Nesse sentido, por exemplo, Cloud (US-V7) afirmou que a gamificação “é um ato de utilizar recursos didáticos em formato de jogos, com o objetivo de realizar um desenvolvimento dos conteúdos de forma lúdica”

Nessa perspectiva, nos discursos dos participantes se destaca a característica da ludicidade na gamificação. Não obstante, para os participantes o simples uso de um jogo dentro dos planos pedagógicos já era considerado como uma atividade gamificada. Um exemplo disso é a fala de Zelda:

“Eu já tive é uma atividade com jogos, tive pouquíssimas atividade já que eu não sei se o que foi aplicado para mim entra no conceito de gamificação. Era tipo um jogo de perguntas e respostas, um quiz e a professora deu um tempinho para gente estudar e desenvolvemos o jogo em sala de aula. Tipo num quiz tinha uma corridinha e quando a gente ia respondendo, ia avançando nas casinhas, aí ganhava o dinheiro.” (US-V8)

No entanto, as ideias apresentadas por Cloud e Zelda não condizem com o conceito proposto por Deterding *et al.* (2011b), que indicam a gamificação como o uso das características do game-design e não como o uso de jogos completos. A concepção de gamificação, identificada nas falas dos licenciandos, está ligada às experiências prévias que tiveram durante sua formação, com o uso de jogos para o desenvolvimento de conteúdos, assim como para o reforço da aprendizagem por meio do uso de jogos tipo quiz.

Nesse trecho é possível observar que a licencianda Zelda indicou ter poucas atividades com jogos prévias ao minicurso, sem estar segura de se esses tipos de atividades foram realmente gamificadas, o que leva a pensar que são poucos os docentes formadores que utilizam atividades lúdicas próximas da gamificação. Outra possibilidade é que nas formações recebidas pelos participantes não se tenha estabelecido uma diferenciação entre o uso de jogos completos e as atividades gamificadas, o que também foi constatado no levantamento bibliográfico realizado na seção 1.3.

Os participantes também indicaram experiências diferentes ao uso de jogos durante o desenvolvimento das aulas por parte dos professores formadores. Destacaram a criação de propostas didáticas com utilização de jogos como parte das atividades de algumas disciplinas, pesquisas para procurar jogos utilizados previamente em salas de aula e ainda criação de atividades gamificadas para laboratórios. Em relação à sua experiência, Cloud expressou:

“Foi na disciplina de empreendedorismo. Acho que foi no segundo semestre. A gente escolheu os games no ensino de química. Aí a gente desenvolveu os jogos através da plataforma da Futura e a gente aplicou com estudantes do ensino fundamental. Então a nossa ideia eu não sei se entra como a participação, a gente meio que aplicou.” (US-V9)

É possível perceber na fala de Cloud que o desenvolvimento e uso dos games para o ensino de química foi uma escolha dos alunos da disciplina e não necessariamente uma proposta do docente. Esse depoimento, em concordância com as falas dos outros participantes evidenciaram a escassa realização de atividades lúdicas na formação, o que nos leva a pensar que professores formadores fazem pouco uso destas. Além disso, destaca-se nas falas dos participantes que as experiências vivenciadas por eles, em sua maioria, focaram no uso de estímulos externos (motivação extrínseca) por meio da competição, reforçando as

interdependências negativas indicadas por Johnson (2015). Durante a atividade do mapa, Mario disse:

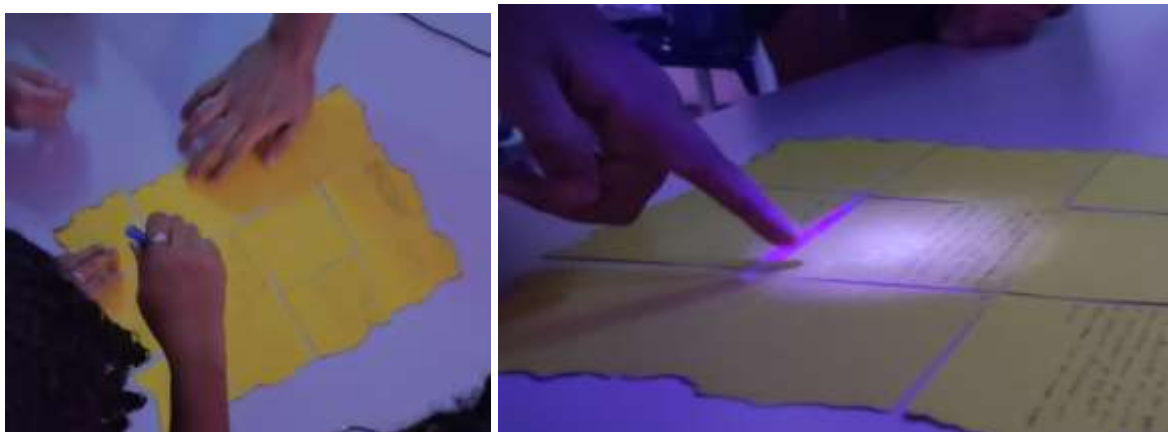
“Eu acho que a maioria das pessoas relacionam o jogo com a competição, eu fiquei com isso na cabeça, na ideia de competir para vencer aos outros e ganhar os pontos.” (US-V10)

Da fala do participante, destaca-se a motivação extrínseca de competição para se colocar numa posição de superioridade com respeito aos outros, esperando receber uma recompensa em troca do seu lugar num ranking, em que os outros participantes se tornam oponentes.

Após a explicação teórica do conceito de gamificação e a sua diferenciação com o uso de jogos completos estabelecida por Deterding *et al.* (2011a; 2011b), os participantes analisaram as suas experiências prévias, confrontando-as com a teoria, e chegaram à conclusão que nem todas as atividades que vivenciaram durante a sua formação foram realmente gamificadas, já que estiveram mais próximas da aplicação de jogos didáticos.

Uma vez compartilhadas as experiências e feita a confrontação com a teoria, foi utilizada uma luz negra para “revelar o mapa”. Observou-se que, nessa parte da atividade, os estudantes se encontravam imersos no círculo mágico da narrativa utilizada e que, durante uns minutos, aproveitaram para olhar a trilha a seguir desenhada no mapa, assim como a quantidade de cofres de tesouro que poderiam encontrar na ilha (US-D8), conforme pode ser observado na figura 12. Esse acontecimento confirma a ideia de Carolei (2013) quando afirma que a imersão, própria da gamificação criativa, permite uma estimulação sensorial dos participantes, permitindo o incremento do engajamento para com as tarefas a realizar e a permanência dentro da narrativa.

Figura 12 - Captura do vídeo mostrando os participantes “lendo o mapa”.



Fonte própria (2023)

No decorrer da segunda tarefa proposta no minicurso (“Quiz da ilha”), foi possível perceber que os participantes se encontravam familiarizados com o desenvolvimento do quiz, devido a que dentre as experiências prévias relatadas foi possível observar aproximações a este tipo de atividade competitiva. No momento de responder às perguntas, percebeu-se que os participantes apresentavam uma grande empolgação na atividade, porém, algumas das respostas apresentadas não foram corretas devido ao fato de os participantes se precipitarem em razão do desejo de serem os primeiros a responder (US-D11).

Além disso, é importante destacar que, mesmo que existisse uma proximidade dos licenciandos com esse tipo de atividade, no decorrer da aplicação das perguntas se observou que os participantes exibiam uma leve irritabilidade, causada pela frustração nos momentos em que não conseguiam responder corretamente as perguntas ou quando outra pessoa respondia antes deles (US-D12). Exemplo disso foi a vivência de Aeris: durante a resolução de uma das questões, os outros participantes tinham colocado suas cartas indicando a opção elegida e ela não queria colocar a sua porque achava que não tinha importância, sendo a última não receberia pontos. No entanto, após ser motivada a participar por parte dos ministrantes e indicar sua resposta, percebeu que foi a única que respondeu corretamente (US-D14).

Destaca-se, então, que enquanto os participantes se encontravam imersos numa tarefa que lhes era conhecida, com a competição surgiram alguns sentimentos negativos associados à forma de atuar diante dos erros que podiam cometer e das repercussões no ranking, criando sentimentos de inferioridade ou de medo a se equivocarem, pois, como salientam Ryan e Deci (2000), as brincadeiras competitivas têm como fim que o vencedor (aquele que pode atingir o objetivo) se coloque numa posição de superioridade. Porém, cabe lembrar que o feedback imediato, recebido dos possíveis erros cometidos dentro das atividades, concede aos estudantes uma oportunidade de aprendizagem, motivando-os para melhorar (Ryan; Deci, 2000). Nesse sentido, é importante destacar que a gamificação permite aos estudantes considerar o erro como parte do processo de aprendizagem sem nenhum tipo de penalização (Simões; Redondo; Vilas, 2013).

Durante a atividade 3, “armando a chave” com os *tangrams*, foi possível evidenciar que os participantes tiveram dificuldades para armar as figuras seguindo as silhuetas, devido a que somente uma das participantes possuía um conhecimento prévio do quebra-cabeças, indicando ter pouca experiência com ele (US-D16). No percurso foi possível observar como os licenciandos tentavam entender a base do jogo e como as peças podiam ser arrumadas, assim sendo, as interações entre eles permitiram superar as dificuldades iniciais. A unidade (US-V10) apresenta a interação entre Tifa e Zelda:

Tifa: “A imagem não tem sete peças, só três” (referindo-se à sombra da flor).
 Zelda: (explica para TIFA) “você tem que formar essa imagem com as sete peças aqui”.

Após as explicações, cada participante tentou armar sua própria “chave”, mas interagindo com os outros licenciandos, que tentavam ajudar com dicas e ideias. Passado um tempo, quando Zelda não conseguia armar a sua figura, considerou perguntar: “A gente pode trocar não?... É isso aí gente, bora colaborar.” (US-V15)

A partir desse momento fizeram a troca de peças, o que permitiu armar cada imagem. Destaca-se que, cada vez que um participante terminava sua figura, ia ajudar aos outros com as suas próprias peças (a figura 13 mostra uma captura do vídeo com a interação entre dois dos participantes para se ajudarem). Cabe ressaltar que, antes de os ministrantes darem dicas sobre as formas em que podiam trocar as peças para armar as imagens, destacaram a importância da colaboração para o desenvolvimento da atividade. Os participantes compartilharam e discutiram ideias entre os times, sendo que aqueles com uma ideia melhor fundamentada para a resolução ajudaram os outros times, propiciando interdependências positivas e habilidades sociais, conforme discutido por Johnson (2015).

Figura 13 - Amostra de colaboração na atividade “Armando a chave”.



Fonte própria (2023)

Ao continuar com o desenvolvimento das atividades, foi possível observar que ainda que estivessem colaborando, os participantes possuíam uma intencionalidade intrínseca para competir. Um exemplo disso destacou-se durante a atividade 4, “armando a torre”, em que os participantes pediram para desordenar as peças dos outros antes de iniciar e assim poder atrapalhar a o trabalho da outra equipe.

No percorrer dessa atividade, percebeu-se que ainda os participantes tivessem dificuldades para concordar na melhor forma de armar a torre, mostravam uma empolgação grande ante o desafio. Observou-se que, no processo de montagem, os licenciandos se encontravam compartilhando distintas ideias e, mesmo quando não dava certo, continuavam tentando para superar a tarefa e cumprir o objetivo (US-D18). Nesse sentido, destaca-se que os participantes conseguiram compartilhar suas ideias e aprender das tentativas realizadas por eles e pelos outros, mostrando satisfação por se sentirem apoiados no processo. Tal situação promoveu também o desenvolvimento de autonomia como produto da diversão colaborativa, conforme descrito por Okada e Sheehy (2020).

Porém, observou-se o surgimento de algumas emoções negativas. Por exemplo, destaca-se a fala de Zelda, que após escutar que a outra equipe tinha acabado, indicou “sentir vergonha por não terem sido tão rápidos” (US-D19). Da mesma maneira, ao final da atividade os participantes questionaram a distribuição dos pontos, já que, mesmo finalizando em tempo diferentes, as equipes receberam a mesma pontuação. Essa atitude demonstra uma interdependência negativa, produto do desejo de estar num nível hierárquico maior (Johnson, 2015).

Posteriormente Zelda indicou: “Eu acho que, exceto a primeira atividade (quiz competitivo), todas as outras realmente entram dentro da proposta de trabalho colaborativo. Então, está justa a distribuição dos pontos” (US-V19). É possível dizer então que a licencianda levou em consideração a distribuição equitativa dos pontos entre todos os participantes que trabalharam colaborativamente.

No fechamento das atividades da manhã, foi perguntado quais das atividades desenvolvidas (Mapa, Quiz, Tangram e Torres) poderiam ser adaptadas e replicadas nas suas aulas (isso com o objetivo de que os licenciandos estabelecessem ideias base para a construção das propostas a serem criadas e apresentadas na seção da tarde). Das respostas obtidas, destaca-se a fala de Aeris: “A segunda atividade principalmente, porque o quiz é um método para aprender mesmo. As outras também, mas é mais complicado dependendo da área” (US-V25).

Para a participante, o uso de um quiz competitivo era mais fácil para adaptar porque se aproximava mais de um método para aprender. Nesse sentido, Carolei (2022, p.354) indica que:

Muitos professores usam plataformas prontas ou adaptáveis de jogos reativos (kahoot, socrative, mentimeter) e não conseguem desenvolver ações de maior complexidade além de quiz, porque consideram que com essas interfaces há garantia objetiva de mensuração da aprendizagem e afirmam que não conseguem perceber como avaliar questões mais qualitativas e narrativas da gamificação.

Levando em conta as poucas experiências prévias sobre gamificação que os participantes indicaram ter, é previsível que a atividade de quiz seja considerada como a mais apta para a aprendizagem, devido a sua proximidade com os saberes experienciais adquiridos durante a formação (Tardif, 2002). Assim sendo, para a licencianda, a aprendizagem está relacionada diretamente à avaliação sumativa dos conteúdos, levando em conta que, para ela a atividade 2, por ser do tipo quiz, permitiria avaliar os conteúdos de forma direta.

Contudo, nas outras atividades, ainda que não ficasse explícita uma forma de avaliação sumativa, existia um processo de interação entre os participantes que permitiria realizar uma avaliação do tipo formativa. É importante lembrar que o processo de avaliar está direcionado ao encontro de lacunas de aprendizagem a serem consideradas para a instrução, como indicado por Pimentel (2006).

Após escutar as considerações dos outros colegas, foi possível identificar as potencialidades das atividades colaborativas para a aprendizagem de conteúdos de ciências. Nessa perspectiva, destaca-se a ideia de Tifa:

“Essa é a última parte [Atividade “Armando as Torres”] que a gente poderia trabalhar com a tabela periódica, usando a torre como uma estrutura porque por mais que você tem uma figura simples ali, existe uma sequência e você tem que colocar tudo em ordem e acha que essa dinâmica aí com essas orientações, um não enxerga, outro não escuta, acho que daria para trabalhar.” (US-V30)

Posteriormente ao Processamento em Grupo (Johnson, 2015) - momento em que os membros do grupo discutem ideias que permitam atingir os objetivos, mantendo relações de trabalho positivas -, os participantes chegaram à conclusão de que todas as atividades, tanto as competitivas como as colaborativas, poderiam ser adaptadas e replicadas nas suas aulas de ciências, com a ressalva de que precisariam de tempo para pensar de que maneira isso poderia ser feito. Para os participantes, além de desenvolver conteúdos conceituais com esse tipo de atividades, também poderiam ser tratados conteúdos atitudinais como a inclusão e a empatia dentro das atividades. Nesse sentido, destacam-se as falas de Mario e Zelda (US-V33):

Mario: “Foi uma dificuldade pra montar esse joguinho (A torre), mas imagina uma pessoa cega mesmo, tipo, andando e pegando ônibus, tudo sozinho, deve ser difícil.”
Zelda: “Por isso que é muito importante tentar se colocar no lugar do outro.”

Assim sendo, a atividade gerou uma atitude positiva porque lhes permitiu sentir empatia pelas pessoas com deficiência. Durante a atividade, Peach realizou a tentativa de se comunicar utilizando a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), mas não conseguiu porque o colega não

conhecia essa língua. Com base nisso, os participantes apontaram a existência de mudanças nas estruturas curriculares das licenciaturas para adicionar a obrigatoriedade de aprendizagem de LIBRAS durante a formação, mas, mesmo assim, eles não a dominavam.

Com respeito à atitude competitiva que os participantes apresentaram de forma intrínseca durante o desenvolvimento do minicurso, eles indicaram que está associada à cultura competitiva em que estamos inseridos. Zelda disse:

“dentro da academia e da sociedade como um todo se está tão assim acostumado a ser competitivo que eu acabei esquecendo que era o trabalho colaborativo mesmo vocês falando” (US-V35).

No nosso entendimento, essas ideias de desencorajar e atrapalhar os esforços das outras pessoas estão associadas às interdependências sociais negativas, descritas por Johnson (2015). Considerando a presença dessas interações na sociedade atual, é observável que os participantes tiveram poucas aproximações com as atividades colaborativas durante sua formação, por isso era de se esperar uma dificuldade do uso de atividades gamificadas sem competição.

Reconhecendo esse fato e destacando a importância de uma abordagem colaborativa na gamificação, fundamentada pelas falas de Lunkes, Ozelame e Rocha Filho (2017) e Stockwell, Stockwell e Jiang (2017), na qual o trabalho em equipe visa atingir objetivos em comum e não vencer a outros, os participantes do minicurso indicaram algumas características dos games para serem consideradas como importantes no desenvolvimento de atividades gamificadas. Os licenciandos indicaram quais tipos de atividades tinham um cunho colaborativo, como apresentado no Quadro 10.

Quadro 10: Características do design de jogos listadas pelos participantes

Característica	Destacada para ser utilizada na colaboração
Narrativa	Sim
Regras, Instruções e Restrições	Sim
Pontos e Ranking	Não
Competição	Não
Colaboração	Sim
Times e Equipes	Sim
Vencedores e Perdedores	Não
Diversão e Emoções	Sim
Prêmios	Sim
Estratégias	Sim
Materiais e Recursos	Sim
Desafios	Sim
Níveis	Sim
Turnos	Sim
Avatares	Sim
Feedback imediato	Sim

Fonte: própria (2023)

Como é possível observar, os participantes conseguiram elencar várias das características dos games, considerando os três níveis de abstração definidos na Pirâmide de Werbach e Hunter (2012) (Figura 2). Dentre as Dinâmicas dos games, que representam o panorama geral da atividade, os participantes elencaram a Narrativa - destacando o engajamento percebido ao assumirem o papel de piratas - e as Restrições, empregadas durante a atividade 4 “Armando a Torre”, na qual a cada participante foram designadas limitações como, por exemplo: a pessoa que representava o “neurônio motor” não podia enxergar as peças. Em relação às Mecânicas dos games na pirâmide, que orientam as ações dos jogadores, os participantes elencaram a Colaboração, a Competição, a Vitória e a Derrota, destacando a falta de experiências com jogos colaborativos. Por último, dentre os Componentes dos games na pirâmide - aplicações específicas dos games -, os participantes assinalaram o trabalho em Times e equipes, o Ranking e os Pontos.

Cabe salientar que essas características indicadas foram consideradas pelos participantes para a criação das suas propostas finais no minicurso, como indicado por Zelda (US-P4)

“Daí a gente levou em consideração com as características de jogo. A presença de regras e instruções, desafio, materiais, turnos e, também avatares e o feedback automático.”

Os participantes trabalharam em 2 grupos para propor atividades gamificadas para serem aplicadas em aulas de ciências, com a restrição de utilizar somente atividades colaborativas. As propostas apresentadas pelos grupos estão resumidas no quadro 11 a seguir.

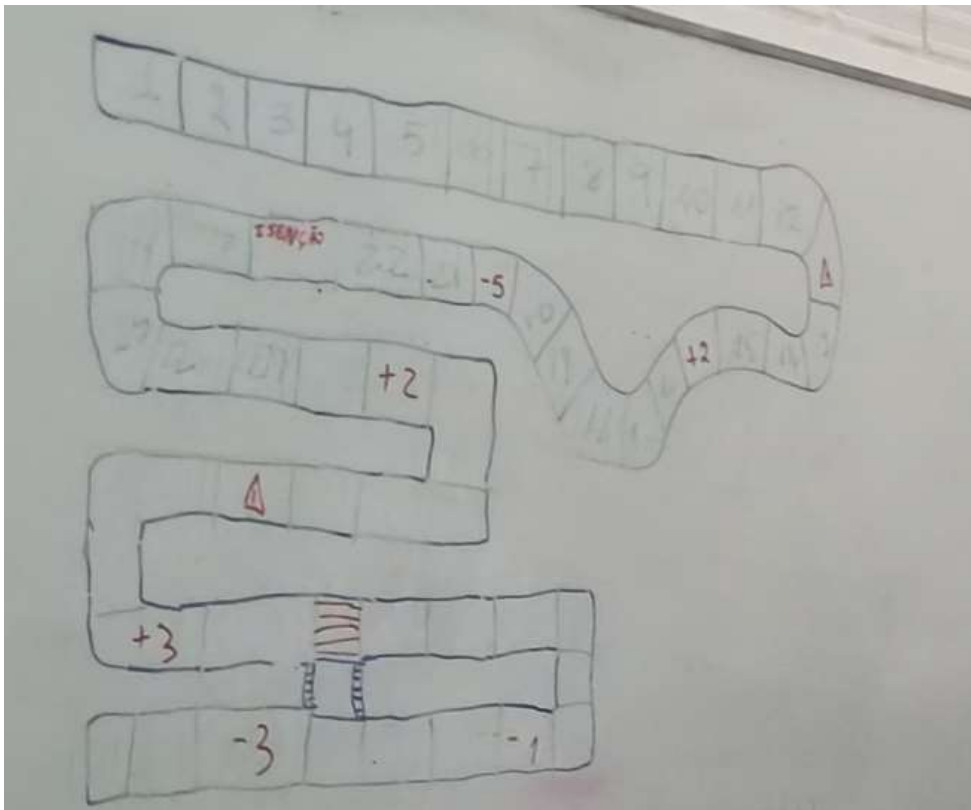
Quadro 11 - Propostas com Gamificação Colaborativa criadas pelos participantes

Grupo 1
<p>Propuseram um jogo de tabuleiro que tem como objetivo ir até a chegada a partir da solução de questionamentos. O tabuleiro foi estruturado no formato da Figura 14, em que cada casa corresponde a uma pergunta específica, havendo casas especiais. A temática do jogo foi a ecologia, especificamente na discussão do descarte de produtos eletrônicos. É uma temática que envolve conceitos, tanto da química, quanto da biologia, assim como das ciências sociais, sendo um tema interdisciplinar.</p> <p>Os participantes propuseram perguntas como: o seu celular quebrou. Você comprou um novo. Como você vai descartar o seu celular? Qual o melhor local de descarte?</p> <p>A dinâmica da atividade proposta consiste em:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Todo o grupo joga em time, para cada rodada 3 pessoas (escolhidas ao azar) passam na frente, jogam os dados e se avança o número correspondente. 2) Ao chegar na casa correspondente, se responde à pergunta estabelecida. Caso os participantes não conheçam a resposta podem solicitar ajuda ao grupo 3) Se a resposta estiver correta ganham pontos, caso esteja errada perdem pontos. 4) após responder se selecionam 3 novas pessoas ao azar para jogar os dados. <p>*Casas especiais</p> <p>Caso a pessoa caia no “símbolo de alerta” retorna para o início do jogo.</p> <p>Caindo nas casas “mais” e “menos” os participantes andam (mais) ou voltam (menos) a quantidade de casas dita. Caindo na casa “isenção” a pessoa anda, mas não necessariamente precisa responder à pergunta.</p> <p>Chegando perto do final, tem a casa da “ponte”, que no caso, se você conseguir cair exatamente nela, atravessa a ponte para ficar mais perto da chegada.</p>

Grupo 2
<p>Propuseram um jogo de detetive que tinha como objetivo seguir “pistas” para descobrir um órgão do corpo humano oculto.</p> <p>A sala de aula inteira colaboraria jogando como uma equipe de detetives.</p> <p>Para determinar qual era o órgão que se procurava, seriam disponibilizadas características e doenças próprias deste, em forma de dicas, as quais seriam recebidas pelos alunos dependendo da dinâmica. Foram propostas duas formas de desenvolver o jogo:</p> <p>A primeira forma seria utilizando slides com os órgãos e o professor(a) falando as dicas para os detetives. Cada dica tem uma pontuação associada: A primeira dica é a mais difícil. Se acertar na primeira dica, o jogador ganha a pontuação máxima, se acertar na segunda, ganha metade da pontuação e, se acertar na última dica, ganha menos pontos.</p> <p>A segunda forma é colocando as dicas e a ilustração no slide como, por exemplo: “é afetado pela ação de fumar”, colocando a imagem de um cigarro para ilustrar que isso é relacionado com pulmão.</p> <p>Ambas as formas apresentam dicas com diferentes níveis para permitirem mais oportunidades de acertar o órgão oculto. Para chegar no final do jogo é necessário encontrar 10 órgãos.</p>

Fonte: resultados das propostas apresentadas no minicurso (2023).

Figura 14 - Desenho do tabuleiro proposto pelo grupo 1.



Fonte própria (2023).

Considerando as propostas criadas pelos participantes, e levando em consideração as características dos jogos usados, é possível perceber que as atividades indicadas se encontram mais próximas do uso de um jogo completo do que da gamificação. Observa-se que ambas propostas estiveram baseadas sob um sistema de “jogo” com um início, regramento, desenvolvimento e restrições estabelecidas, como indicado por Deterding *et al.* (2011b). Para os participantes, o uso desses games permite a avaliação da aprendizagem por meio do

engajamento gerado pela imersão na narrativa proposta. Porém, a segunda atividade, o jogo do detetive, apresenta possibilidades para ter modificações e evoluir dentro do seu decorrer, pelo que podem-se vislumbrar características da gamificação a serem desenvolvidas dentro dela.

Ainda as propostas estiverem mais próximas ao uso de jogos completo, é perceptível que os participantes conseguem utilizar as 3 características da gamificação criativa propostas por Carolei (2013): a agência, permitindo ao estudante considerar as possibilidades de ação dentro do círculo mágico da narrativa; a imersão, utilizando estímulos sensoriais e temáticas adequadas ao contexto em que os estudantes estão inseridos, para um maior engajamento; a diversão colaborativa, que permite sair da realidade da sala de aula tradicional.

Após a apresentação de cada proposta, foram discutidas as características dos games consideradas para a sua criação e de que maneiras estariam utilizando a gamificação nelas. Dentre os usos das atividades gamificadas, apresentadas pelos participantes, destaca-se o engajamento, pois este tipo de estratégia pode gerar maior motivação, além de ser utilizada para complementar as explicações dadas nas aulas anteriores.

Para Zelda, “a utilização de jogos não substitui o ensino tradicional, é um instrumento que deve ser utilizado pra ajudar ao ensino” (US-V38). Na perspectiva da licencianda, a gamificação pode ser utilizada para fundamentar as aulas de ciências, mas este uso não vai tomar o lugar das aulas tradicionais expositivas. Nesse sentido, Carolei indica: “muitos professores afirmam que deve existir sempre um momento expositivo anterior ao momento gamificado para direcionar ou garantir a efetividade da experiência” (2022, p. 354)

Não obstante, defende-se a ideia de que a gamificação pode ser utilizada nas aulas para ir além das aulas expositivas, devido a que permite um engajamento e uma inclusão maior dos estudantes que normalmente não são atingidos com os métodos tradicionais, permitindo trazer contribuições para sua aprendizagem, como foi identificado por Oliveira Cardoso e Cardoso Messeder (2020).

Seguindo a ideia do uso da gamificação para o engajamento do grupo, os participantes discutiram a importância de contextualizar as aulas para cada turma. Mario disse: “é como a professora de docência falou, cada sala é diferente, você vai ter que ir se adaptando a cada sala” (US-V40). Assim, o uso das atividades gamificadas dependerá do contexto. Nessa perspectiva, Imbernón (1994) indica que a contextualização define a educação, no sentido de que nem todas as atividades podem ser aplicadas a cada conteúdo ou turma sem ser consideradas as suas características.

Para os participantes, além de “complementar” as aulas tradicionais, suas propostas podem ser utilizadas como uma ferramenta de avaliação dos conteúdos. Indicaram que essas

atividades podem constituir-se como instrumentos de avaliação na perspectiva formativa, porém, assinalaram que, na hora de atribuir valores, as atividades lúdicas deveriam ter um valor percentual menor ao de uma prova tradicional. Por exemplo, Mario afirmou: “esse jogo seria bom ser colocado depois de explicar por completo o conteúdo, passar uma semana e depois fazer esse jogo como uma forma de uma mini avaliação valendo um ponto e em seguida fazer uma avaliação no outro dia” (US-V43).

Durante o percurso da criação das propostas, foi possível observar algumas dificuldades do uso de atividades colaborativas dentro delas, um exemplo disso é a fala de Aeris: “a gente pensou, vamos fazer isso aqui, não... tem competição na frente. Como é que a gente faz isso aqui sem competição? Vai estar bem difícil criar um jogo.” (US-P1). Essa dificuldade foi marcante para os participantes, os quais acabaram criando atividades que não buscavam a separação em times, de tal modo a abranger todos os participantes da aula, como exemplificado nas falas de Tifa e Aeris:

TIFA: “aí fiquei pensando como se vai ter time, se não pode competir.”

AERIS: “Dentro dos times cooperam, mas competem com outros, então acho que aí há competição” (US-P2)

No entanto, não descartaram o uso de pontos outorgados para avaliar a participação e o acerto nas respostas. Durante a criação das propostas, Zelda explica o raciocínio utilizado para poder manter as pontuações de uma maneira colaborativa:

“A proposta não é competitiva. Como eu falei, a turma inteira seria como um time, e o que iria acontecer? É fazer um sorteio de três pessoas da turma para ir lá na frente jogar o dado e vem ser elas iriam pensar em como responder essa pergunta. Daí a cada pergunta a cada resposta certa a turma inteira ela ganha uma pontuação. Aí se eles não souberem responder, eles podem pedir a ajuda do outro pessoal da turma.” (US-P10)

Este apontamento faz notar que para os participantes o uso de pontuações dentro dos jogos é parte importante para o engajamento e participação dos estudantes. Por esse motivo, decidiram manter essa característica dentro das suas propostas.

Após o apontamento do desafio experimentado por parte dos licenciandos, ao não poder competir dentro das atividades, mas ainda assim considerar a característica do uso de pontos dentro delas, se deu a realização da atividade “Voltando para casa”. Nela foram contabilizados os pontos de cada time e a quantidade total de “caixas de recursos que eles obtiveram” (resumida na tabela 2).

Tabela 2 - “Caixas de recursos” obtidas em cada atividade

Time	2. Quiz científico	3. Armando a chave	4. Neurônios loucos	5. Aplicando o aprendido	Total de recursos
Azul	2	10	15	15	42
Laranja	8	10	15	15	48
Verde	4	10	15	15	44
Rosa	6	10	15	15	46

Fonte: resultados das atividades do minicurso (2023)

Foi indicado para os participantes que para poder consertar o barco e poder retornar para casa precisava-se de no mínimo 150 caixas de recursos. Considerando que nenhum time obteve os recursos mínimos necessários, não existia uma forma de voltar para casa por própria conta. Destacou-se a fala de Zelda (US-F17): “Para concertar o barco, aí todo mundo se une”, indicando que podiam ser reunidos os recursos dos times para conseguir sair da ilha.

Levou-se em consideração que as quantidades de recursos obtidos nas atividades 3, 4 e 5 eram mais do que suficientes para consertar o barco. Ou seja, os pontos obtidos na atividade 2 (competitiva) não eram determinantes, permitindo assim que os participantes experimentassem uma forma de enfrentar o desafio do uso de pontos e times na colaboração, sem necessidade de competir.

O segundo desafio que foi indicado pelos licenciandos foi que as atividades propostas abrem a possibilidades de que um estudante não participe, mas, ainda assim, receba uma boa nota devido ao fato de sua equipe ter respondido corretamente (US-P5). Por essa razão, para os licenciandos seria necessário realizar uma prova tradicional para avaliar individualmente o conhecimento de cada estudante. Observa-se, assim, uma compreensão de avaliação como estratégia de medição e classificação por parte dos licenciandos. Não obstante, defendemos as ideias de Libâneo (1994), que indica que a avaliação vai além da aplicação e correção de provas. Destacamos que a gamificação colaborativa pode ser um método avaliativo que permite observar oportunidades de melhoria dos processos de aprendizagem e realizar uma avaliação processual, contínua e a longo prazo. Segundo Menezes e Bortoli:

Uma das queixas sobre a avaliação tradicional é que se trata de um processo muitas vezes lento. Apenas no fim do ano, boletins, exames bimestrais. No mundo do jogo, a avaliação é constante e instantânea. Cada ação do jogador (nível, pontos) será notificado imediatamente, sem espera em torno de meses e meses para entender como você tem feito. (2016, p. 441)

Nesse sentido, é importante considerar as potencialidades do feedback imediato - proporcionado pelas atividades gamificadas - como método avaliativo, tanto nas avaliações

formativas e sumativas, quanto nas avaliações coletivas e individuais, sem deixar de lado as considerações e feedback que o professor dá para os estudantes. Os participantes indicaram que pensar na avaliação das atividades gamificadas foi um dos desafios ao construir as propostas (US-D25), devido a que para eles seria complicado conseguir a participação de todos os estudantes. O desnorreamento apresentado pelos participantes é um exemplo do condicionamento aos métodos tradicionais, conforme indicado por Fraga, Moreira e Pereira (2021), propiciando uma possível resistência, tanto dos professores para a inovação da aula, como dos estudantes em relação às novas atividades de avaliação. Nesse sentido, Tifa levantou a seguinte situação:

“Vamos supor que dois, três alunos não queiram participar. Aí a gente continua o jogo com a sala... aí eles lá não vão participar, eles vão fazer algum tipo de atividade à tarde ou eles vão ficar sem fazer nada conversando, porque você não pode obrigar os alunos a todas as atividades.” (US-P7)

Por esse ângulo, é possível perceber que os participantes consideram que, apesar de a gamificação e suas narrativas incrementarem o engajamento, não é sempre possível conseguir que todos os alunos participem da mesma maneira. Não obstante, destacamos que nem todas as estratégias aplicadas dentro da sala de aula podem conseguir o mesmo nível de engajamento de todos os estudantes e que esse desafio não é somente da gamificação. Para Aeris,

“A participação de todos os alunos, eu acho que... poderia ser mais fácil na competição, fazer na cooperação acho que é mais difícil fazer que todos da sala de aula participem porque sempre vai ter aquele aluno mais quieto e o aluno extrovertido, e o extrovertido vai falar mais que o quieto, então, na cooperação só se fizesse de todos falassem uma vez só que ela dá muito tempo e na aula você não tem tanto tempo assim.” (US-P12)

Nesse sentido, para a licencianda, as atividades competitivas podem ser utilizadas mais facilmente que as colaborativas, pois o planejamento e execução destas últimas exige maior tempo. Ademais a participante indicou que conseguir a participação efetiva de estudantes menos expressivos em atividades colaborativas é um processo mais demorado, se comparado com uma competição em equipes. No entanto, defendemos a ideia de que a aprendizagem em grupo, proporcionada pelas atividades colaborativas, permite um aprofundamento das ideias e uma aprendizagem mais eficiente, conforme indicado por Stockwell, Stockwell e Jiang (2017).

O último desafio elencado pelos participantes no fechamento do minicurso foi a dificuldade de criação das propostas e o tempo necessário para o planejamento. Para os

licenciandos foi difícil articular as características dos games colaborativos, devido a não terem experiências prévias, como expressou Tifa:

“Quando você falou antes de sair para o almoço que depois íamos desenvolver algo aqui. Eu já estava preocupada com isso. Mas quando a gente voltou e a gente começou aqui a conversar, a gente viu que tudo que a gente viu até aquele momento essas palavras é que nos deu (lista das características dos jogos) tudo isso aí tornou fácil.” (US-V50)

Segundo a fala de Tifa, a criação das propostas foi possível devido a que as experiências desenvolvidas no minicurso permitiram dar exemplos que serviram como base. Para Cloud, graças às atividades desenvolvidas:

“Acho que a gente já tem uma noção maior até quando a gente for por um possível estágio de docência mais para frente, quando a gente vai aplicar alguma atividade ou ministrar uma aula, já vai ter uma propriedade maior para pensar em desenvolver atividades, trazendo o lúdico para sala de aula, interagindo melhor com os alunos.” (US-P15)

Portanto, com o desenvolvimento do minicurso e das atividades colaborativas, os participantes conseguiram observar alternativas para o paradigma tradicional do professor como transmissor de conhecimento (Branco, 2012). Nesse sentido, destacamos a fala de Mario: “gostei bastante, foi um dia inteiro que só se fosse uma aula normal seria bem cansativo, mas foi muito legal estou até lá relaxado” (US-P18). Esse depoimento apresenta impressões positivas em relação ao uso das atividades gamificadas, além de reconhecer a importância desse tipo de experiências como espaços de aprendizagem com um grande envolvimento dos participantes, como salientam Minho e Alvez (2016).

Nesse sentido, Silva e Fortunato defendem a ideia de que:

[...] se os licenciandos não experienciarem atividades gamificadas para que possam refletir sobre suas potencialidades e limitações num contexto que alie teoria e prática, parece-nos pouco produtivo simplesmente sugerir a eles algo como: “quando estiverem em sala de aula, é importante que vocês planejem e executem atividades gamificadas”. (2020, p 77).

Assim sendo, vivenciar experiências gamificadas dentro da formação de professores permite analisar as potencialidades e limitações da gamificação e ter referências para repensar e reestruturar as atividades aprendidas durante seu futuro profissional, já que permitem a aquisição de saberes a serem aplicados no fazer docente (Tardif, 2002). Esse raciocínio nos leva

a questionar: em que medida a formação inicial está contribuindo para que os licenciandos conheçam estratégias didáticas como a gamificação?

De forma geral, a partir das ideias discutidas nesta categoria, é possível destacar que, a partir de suas experiências prévias, os licenciandos trouxeram uma noção básica do que é a gamificação e o uso de jogos sérios, sendo que a partir da fundamentação teórica do minicurso conseguiram diferenciar as características entre esses conceitos. Assim, conseguiram determinar que nem todas as experiências prévias que tiveram durante sua formação correspondiam exatamente a atividades gamificadas - as quais, em sua maioria, estiveram baseadas na motivação extrínseca da competição -, fato que dificultou a criação de propostas colaborativas no final do minicurso. Apesar disso, é possível observar que os licenciandos conseguiram articular as características dos games, trabalhadas no minicurso, para criar e apresentar suas propostas, possibilitando uma mudança na percepção dos participantes com respeito ao uso da gamificação colaborativa.

Foram consideradas diferentes potencialidades para a gamificação além do engajamento, como foi o reforço dos conteúdos, as contribuições para a aprendizagem e a avaliação dos estudantes, além de evidenciar que atividades colaborativas gamificadas propiciam uma abertura maior para com outras pessoas, promovendo ideias de inclusão e empatia. Porém, os participantes mostraram uma noção de avaliação como estratégia de medição, razão pela qual não conseguiram compreender a gamificação como um método avaliativo com suficiente peso para substituir as avaliações tradicionais. Finalmente, observa-se que a falta de tempo para aplicar as atividades gamificadas na aula e poder avaliar os estudantes leva os licenciandos a considerarem que a gamificação competitiva poderia ser mais efetiva que a colaborativa. Por essa razão, destacamos a importância das experiências com a gamificação, especialmente com uma perspectiva colaborativa, durante a formação inicial de professores. Tais experiências podem proporcionar aos licenciandos ideias que possam nortear o uso dessas atividades no seu desenvolvimento profissional.

4 Apresentação de uma nova proposta gamificada

A avaliação é uma parte integral das estratégias utilizadas pelos professores e a consequente reflexão acerca do que foi desenvolvido nas aulas permite uma aquisição de saberes por meio da experiência (Tardif, 2002). É por essa razão que, após o desenvolvimento da pesquisa, consideramos imperativo realizar uma análise das estratégias desenvolvidas durante o minicurso, com o fim de determinar em que medida os objetivos propostos foram cumpridos e quais considerações podem ser apresentadas para o melhoramento de futuras aplicações.

Como a criação da estratégia Educacional Gamificada foi descrita com base nas etapas propostas por Alvez, Minho e Diniz (2014), a análise dela será apresentada da mesma forma:

1. Interação com os games:

As atividades propostas dentro do minicurso tinham o intuito de serem desenvolvidas de forma colaborativa, não obstante, devemos destacar que a falta de experiências dos participantes com atividades da mesma natureza gerou algumas dificuldades no desenvolvimento. Por esse motivo consideramos que, para próximas realização do minicurso, sejam utilizadas explicações mais elaboradas para as atividades, permitindo uma aproximação maior dos participantes com o desenvolvimento delas.

Levando em conta que as propostas criadas pelos participantes estiveram mais focadas ao uso de jogos completos, sugerimos o uso de atividades mais próximas à gamificação para proporcionar exemplos que possam ser replicados e adaptados.

2. Conhecimento do público:

Após o desenvolvimento do minicurso, foi possível observar que as características esperadas dos Licenciandos em Ciências da Natureza correspondiam às encontradas nos participantes. Levando em conta as unidades de significado dos registros, foi possível perceber que os participantes possuíam conhecimentos amplos dos conteúdos de Ciências para o aproveitamento das atividades do minicurso. Além disso, mostraram propriedade nas falas, na criação das propostas finais e possíveis replicações que poderiam fazer das atividades para explicação de conteúdo próprio de cada área.

Com respeito ao conhecimento de metodologias, foi possível observar que os licenciandos tinham uma noção do uso de jogos como estratégia. Por outro lado, as

aproximações com o conceito de gamificação na sua formação foram poucas, o que traz à tona a contribuição da aplicação do minicurso para ampliar os conhecimentos dos participantes.

3. Definição do escopo:

Os conteúdos desenvolvidos na representação das áreas de conhecimento de Ciências não foram muito aprofundados nas atividades, uma vez que se esperava que os participantes conseguissem descrever as características dos jogos e game design encontradas nelas. Não obstante, mesmo os participantes conseguindo determinar os elementos nas atividades, os conceitos de ciências não foram tão evidentes, por isso sugerimos revisar a seleção e apresentação dos conteúdos dentro das atividades e da narrativa para incrementar a inserção dos participantes dentro do círculo mágico.

Com respeito aos conceitos associados à gamificação foi possível perceber que os participantes conseguiram se apropriar deles para a aplicação nas propostas.

No que tange às atitudes a serem potenciadas, observou-se que os participantes colaboraram no compartilhamento de ideias e conseguiram trabalhar em equipe nas atividades.

4. Problema ou contexto:

Foi possível perceber que a falta de experiências gamificadas colaborativas acabou gerando algumas dificuldades na criação de propostas, porém, as atividades apresentadas no minicurso como exemplo permitiram a aquisição de conhecimentos que ajudaram em sua elaboração. Esse fato aponta à necessidade de que os docentes em formação tenham aproximações com atividades lúdicas e gamificadas nos diferentes espaços formativos, ao longo dos seus cursos, para construírem uma ideia mais sólida sobre como realizar esse tipo de atividade no seu fazer profissional.

5. Objetivos:

Após o desenvolvimento do minicurso, percebeu-se que os participantes conseguiram caracterizar os elementos presentes nos jogos colaborativos e aplicá-los na criação de propostas colaborativas.

6. Narrativa:

Observou-se que narrativa selecionada conseguiu aprimorar a participação dos licenciandos no minicurso e suas atividades. Não obstante, foi possível observar que os participantes não eram muito próximos da temática de piratas. Cabe ressaltar, então, que a

narrativa pode ser alterada ou adaptada de acordo com o contexto de realização do minicurso, de forma que permita uma maior inserção tanto das atividades como dos participantes no círculo mágico.

7. Ambiente:

A utilização de slides com a informação da narrativa e imagens permitiu uma maior inserção dos estudantes dentro do universo da estratégia. Para futuras aplicações do minicurso recomendamos o uso de outros objetos físicos que estimulem a imersão dos participantes.

8. Estratégias e mecânicas:

As atividades aplicadas permitiram alcançar os objetivos propostos para o minicurso e a pesquisa, mas é necessária uma articulação maior dos conceitos de ciências dentro da narrativa proposta.

9. Sistema de pontuação:

O sistema de “caixas de recursos” para consertar o barco proposto permitiu aos participantes se motivar para a participação ativa, além de que foi possível determinar, na fala deles, ideias de colaboração com a proposta do uso dos recursos finais compartilhados entre todos para sair da ilha.

10. Recursos:

Os recursos utilizados, excetuando os slides com a narrativa, permitiram o desenvolvimento das atividades sem necessidade do uso da tecnologia, o que possibilita a replicação das atividades em outros contextos. Entretanto, cabe ressaltar que, o uso de outros aparelhos eletrônicos, além do computador, pode reforçar a narrativa, permitindo uma maior inserção.

11. Estratégias:

As estratégias apresentadas permitiram o alcance dos objetivos apresentados. Destacamos o uso do sistema de pontos com um olhar colaborativo (mesma quantidade de pontos para todos), que permitiu uma aproximação maior por parte dos licenciandos no uso de atividades baseadas na colaboração e não na competição.

Com base nas razões mencionadas, apresentamos a seguir as modificações pertinentes na narrativa, aproveitando as atividades que alcançaram os objetivos, com o intuito de serem incorporadas de uma forma mais efetiva que possa auxiliar na inserção dos futuros participantes dentro do círculo mágico do minicurso.

4.1 Uma viagem intergaláctica: Aprendendo a gamificar as ciências

Narrativa da viagem:

Os participantes recebem uma “transmissão intergaláctica” do líder do grupo de pesquisa (a transmissão será representada por uma gravação de áudio ou vídeo por parte dos ministrantes):

– Prezado indivíduo, você foi selecionado para representar uma espécie de seu planeta, com o intuito de formar parte do nosso grupo de pesquisa.

– Atualmente nos encontramos na nossa nave principal viajando com destino a um planeta cheio de vida e diversidade conhecido pelos locais como Terra. Como parte da inscrição ao grupo, pedimos amavelmente que preencha o seguinte perfil com seus dados e os de seu planeta.

Cada participante recebe uma folha de perfil com uma imagem de uma espécie alienígena e um espaço para criar seu próprio pseudônimo, além de informações sobre o planeta de origem tais como valor da aceleração da gravidade, tamanho e nome.

– Temos convidado vários planetas para participar do nosso estúdio, no qual aprenderemos sobre como os terráqueos utilizam atividades colaborativas dentro das aulas de ciências, e quais características podemos ressaltar para serem aplicadas em atividades gamificadas.

– Nosso desejo é aprender sobre as metodologias lúdicas colaborativas utilizadas no nosso planeta de destino, mas antes de chegar lá, queremos saber quais são os conhecimentos prévios que cada um de vocês possui.

Atividade: “Em nosso planeta nós...” (Adaptação de “Unindo as peças do mapa”)

Cada participante recebe um pedaço de papel no qual deverá escrever qual o conceito prévio de gamificação que possui e quais foram as aproximações a atividades gamificadas que tiveram durante a Formação de Professores de “seu planeta” para logo compartilhar com os outros participantes usando a frase: “Em nosso planeta nós...”. Como a pesquisa intergaláctica será desenvolvida entre vários planetas, cada pedaço de papel representará uma parte de um mapa estelar para ser armado.

Acabada a discussão, os ministrantes compartilham com os participantes o conceito de gamificação de Deterding *et al.* (2011a) para fazer as discussões correspondentes.

– Agora que sabemos o que é gamificar e temos o nosso mapa completo, podemos continuar com nossa viagem, mas antes de chegar, nosso grupo deseja saber o nível de

conhecimento dos conceitos científicos que vocês possuem sobre o planeta Terra e para isso vamos jogar um quiz em equipes de 3.

Atividade “Conhecendo o terreno” (Adaptação de “Quiz da ilha”)

São apresentadas perguntas básicas com conceitos das ciências da natureza.

– Estamos perto do planeta de destino, mas encontramos um problema, parece que a radiação do Sol deste sistema é muito forte para nossa nave e nossos sistemas estão falhando. A base de dados da nave recebeu um dano e várias informações sobre as cadeias tróficas do planeta foram fragmentadas... precisamos de sua ajuda para colocar as peças na ordem certa.

Atividade: “Recuperando os dados fragmentados” (Adaptação de “Armando a Chave”)

Cada equipe de pesquisa recebe “fragmentos da informação” para ser recuperada na forma de peças do tangram, com o aspecto central de que nenhum time possui as peças completas da informação que tentam recuperar e devem colaborar com outras equipes para conseguir o objetivo.

– Com as informações recuperadas podemos continuar com nossa viagem, mas devido à radiação solar, consideramos melhor deixar a nave principal perto do planeta Júpiter, enquanto cada equipe de trabalho continua a viagem em naves menores para coletar as informações sobre a gamificação.

Atividade: “Interceptando o sinal” (Adaptação de “Neurônios loucos”)

Cada equipe designa os papéis de explorador, guia e leitor para cada um dos seus membros, o explorador receberá várias peças de madeira para “armar o sistema de camuflagem”.

– Como a tecnologia dos satélites da Terra pode nos detectar, cada nave deve enviar um explorador no quarto de máquinas para ativar o sistema de camuflagem.

No momento que o explorador entra no quarto de máquinas, uma explosão solar envia uma nova onda de radiação que causa mais problemas nos sistemas:

1. Uma das máquinas explode liberando um raio de luz que deixa ao “explorador” sem poder ver temporariamente. Os outros dois tripulantes tentam ajudar, mas não conseguem abrir a porta, ficando do lado de fora.

2. Como o explorador não pode ver as instruções no sistema, os outros devem guiá-lo à distância, porém, os sistemas de tradução interespecie deixaram de funcionar, fazendo que o “Leitor” não possa fazer-se entender verbalmente com os outros, mas com a possibilidade de ler as instruções no seu idioma.

3. O sistema de tradução do “Guia” também começa a funcionar de forma esquisita, deixando-o sem poder ler as instruções, além de não poder escutar aos outros, mas com a possibilidade de se comunicar verbalmente com o explorador.

Esta atividade, possui as mesmas restrições da atividade “Neurônios Loucos” explicada no Apêndice C, com o Leitor com o papel de “Neurônio sensitivo”, o Explorador com o papel de “Neurônio Motor” e o Guia no papel de “Interneurônio”.

– Vocês conseguiram ativar o sistema de camuflagem e podem aterrizar na Terra para aprender sobre os professores desse planeta e aproveitar para conseguir amostras do solo, ar, água e outros recursos para serem analisados. Esses recursos serão colocados nas esferas que encontram no armazém da sua nave para trazer de volta para a nave principal.

Explicação da base teórica da "Tríade da Gamificação" de Minho e Alves (2016) como encerramento da primeira parte.

– Agora que vocês se encontram na Terra, aproveitam a proteção da atmosfera para evitar o excesso de radiação solar e consertar os problemas nos sistemas, além de esperar que o seu explorador recupere a visão. Durante a expedição e nas atividades realizadas, foram observadas algumas características dos games. Quais vocês encontraram? Quais delas são inerentes a atividades colaborativas?

Caracterizando os games

Destaque das falas de Lunkes, Ozelame e Rocha Filho (2017) e Stockwell, Stockwell e Jiang (2017) sobre a importância das atividades colaborativas na aprendizagem em grupo.

Identificação das características dos games a partir das atividades realizadas, elencando os elementos dos games para uma perspectiva colaborativa

– Já vocês obtiveram as amostras e os conhecimentos que víamos procurar na Terra e é hora de voltar para a nave principal. Porém, a nossa esfera de recursos ficou muito pesada para ser transportada por uma equipe só. Assim, durante o trajeto de volta deverão usar os controles

de gravidade artificial das suas naves para atrair a esfera e dirigi-la através do Cinturão de Asteroides entre Marte e Júpiter, sem bater em nenhum deles.

Atividade “Esquivando asteroides”

Com o uso de uma fita adesiva o ministrante desenha uma “trilha” para que a esfera siga durante a volta à nave principal, dividindo o trajeto em partes iguais dependendo do número de times, fora da trilha principal são colocados objetos para representar os “asteroides” que devem esquivar.

Se prepara uma esfera sobre um cilindro de papelão com 3 fios colados nele, de maneira que os participantes possam movimentar ele dentro da trilha mantendo a tensão nos fios, utilizando o conceito de somatória de forças de Newton e como afeta o equilíbrio das forças para a dinâmica de movimentos.

Em turnos, cada pessoa do time pega um fio e, entre os três, deverão recorrer a trilha movimentando o cilindro sem deixar cair a esfera, uma vez chegarem no final do seu trajeto entregam os fios para a seguinte time. Caso a esfera cair deverão iniciar sua parte do trajeto de novo.

– Vocês conseguiram chegar de volta na nave principal! Podemos aproveitar os conhecimentos obtidos para criar e apresentar, numa palestra do grupo de pesquisa, propostas de gamificação colaborativas para o ensino de um conteúdo de ciências nos seus planetas. Para completar esta tarefa, deverão utilizar e suas características aprendidas durante a expedição.

Planificação de propostas e apresentações.

– Falemos um pouco do que aprendemos hoje...

5 Considerações finais

O estudo realizado permitiu analisar a gamificação colaborativa como fundamento para a Formação de Professores de Ciências por meio do planejamento e aplicação de um minicurso para licenciandos em formação dos cursos de Ciências Biológicas e Química.

Observou-se no levantamento teórico realizado que não existem muitas investigações focadas na gamificação nessa área, especialmente estabelecendo relações com a Formação de Professores. Por essa razão, é necessário fomentar a pesquisa sobre gamificação e sobre as percepções dos docentes em relação à formação que é recebida nas universidades, assim como sua relação com o que se espera que os futuros docentes desenvolvam no seu fazer profissional.

Após o desenvolvimento do minicurso, foi possível identificar contribuições da gamificação para a formação inicial de Professores de Ciências, descrevendo as propostas dos participantes e destacando a percepção deles sobre a importância da gamificação.

Ademais, destaca-se que os participantes identificaram contribuições do uso da gamificação, desde uma perspectiva colaborativa, para o desenvolvimento de aulas ao propiciar a participação efetiva dos estudantes. Além disso, foi possível observar que as experiências vivenciadas pelos licenciandos, tanto durante sua formação, como no minicurso, contribuíram para a articulação das características dos games para o ensino, para a aprendizagem e para a avaliação de conteúdos de ciências,

Nas propostas criadas e apresentadas pelos licenciandos, foi possível observar que o uso da gamificação como metodologia ativa tem potencialidade para o incremento da motivação, tanto do professor, como de seus estudantes. Destaca-se que, a partir das atividades propostas no minicurso, os licenciandos conseguiram evidenciar que atividades colaborativas gamificadas propiciam uma abertura maior para o acolhimento de todos os estudantes, promovendo ideias de inclusão e empatia entre pares, entre professores e estudantes. Não obstante, os participantes mostraram certa resistência em relação ao uso de atividades não tradicionais para o ensino dos conteúdos, considerando a gamificação como um suplemento das aulas e/ou como um método avaliativo secundário.

Um dos maiores desafios apontados pelos participantes foi a criação de atividades colaborativas gamificadas. Evidenciou-se que essa dificuldade foi influenciada pelas experiências prévias dos licenciandos, as quais estiveram mais arraigadas na competição. Por isso é importante, para os professores iniciantes, ter uma aproximação com estratégias gamificadas que promovam a colaboração durante sua formação e que permita a replicação e/ou adaptação das atividades para serem aplicadas nas suas futuras aulas.

A maioria das estratégias gamificadas destacadas na revisão de literatura e nas experiências prévias dos participantes do minicurso, estiveram focadas no engajamento dos estudantes por meio de jogos competitivos, nos quais a motivação por ganhar é notável. Ainda que se percebam muitas possibilidades do uso da gamificação no Ensino de Ciências, as tendências estão direcionadas ao uso como metodologia para o ensino incrementando a participação dos estudantes, a qual é incentivada, normalmente, por meio da competição. No entanto, é imperativo considerar estratégias com games colaborativos que permitam aos estudantes melhorarem sua aprendizagem de uma forma solidaria, com base na corresponsabilidade e por meio do compartilhamento de ideias que promovam valores como o respeito e a empatia.

Ademais, destaca-se o uso da gamificação como método avaliativo alternativo às provas tradicionais, ainda que existam limitações temporais e de recursos materiais para a correta aplicação. Nesse viés, defende-se a ideia de que o *feedback* imediato, proporcionado pelo professor, assim como o diretamente oportunizado pelos resultados das atividades gamificadas, permite ao estudante se autoavaliar, mesmo sem atingir os objetivos propostos nas atividades. A observação de seu próprio crescimento durante o desenvolvimento possibilita uma avaliação formativa ao longo do processo de aprendizagem.

Para futuros estudos, recomendamos uma análise das percepções dos docentes, tanto em formação inicial, como continuada, acerca de como a formação teórica recebida durante os cursos de licenciatura está articulada com o que se espera que desenvolvam no seu fazer profissional, e se existem aproximações com atividades lúdicas.

Além disso, para posteriores aplicações do minicurso, sugerimos que sejam consideradas as modificações das atividades, produto da análise, com o intuito de serem fortalecidas as possibilidades do uso da gamificação como uma estratégia de avaliação formativa.

REFERÊNCIAS:

- ALDRICH, C. **Learning Online with Games, Simulations, and Virtual Worlds: Strategies for Online Instruction**, Jossey-Bass, San Francisco. 2009.
- ALVES, L. R. G.; MINHO, M. R. S.; DINIZ, M. V. C. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, L. M. *et al.* (Org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 74-97.
- BARRETO, M. A. *et al.* Gamificação no ensino de ciências da natureza: articulando a metodologia ativa em sequências didáticas no ensino fundamental através do PIBID. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 7, n. 4, 6 out. 2021. DOI: 10.18540/jcecvl7iss4pp13246-01-06e
- BASTOS, F. A pesquisa em educação em ciências e a formação de professores. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 2, p. 299–302, jun. 2017.
- BRANCO, V. Desafios para a implementação da educação integral: análise das experiências desenvolvidas na região sul do Brasil. **Educar em Revista**, Curitiba, n.45, p.11-123, jul./set. 2012.
- BRIAN, B. **GAMIFICAR: Como a Gamificação Motiva as Pessoas a Fazerem Coisas Extraordinárias**. Tradução: Sieben group. São Paulo: DVS Editora, 2015.
- CAROLEI, P. **Estratégias Pedagógicas Imersivas**. Relatório de pesquisa apresentado ao SENAC como conclusão de projeto institucional. São Paulo. 2013.
- CAROLEI, P. Gamificação criativa: construção e validação de um framework para práticas emancipadoras. In: **ieTIC2022: Livro de Atas da VIII Conferência Ibérica de Inovação na Educação com TIC**, p. 346. ISBN: 978-972-745-293-4. DOI: 10.34620/ietic.2022.
- CAVALCANTE, A. A.; SALES, G. L.; SILVA, J. B. DA. Tecnologias digitais no Ensino de Física: um relato de experiência utilizando o Kahoot como ferramenta de avaliação gamificada. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 11, p. 01–17, 2018
- CHRISTIANSEN, H. *et al.* Making the connections. In **H. Christiansen, L. Goulet, C. Krentz, & M. Macers (Orgs.), Recreating relationships: Collaboration and educational reform** (pp. 283-292). New York, NY: State University of New York Press. 1997
- DE FAIRA, A.F. **Gamificação Na Educação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia da Computação) – Pontifícia Universidade Católica De Goiás, Goiânia, 2021.
- DE OLIVEIRA CARDOSO, A. C.; CARDOSO MESSEDER, J. Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010 - 2020. **Revista Thema**, v. 19, n. 3, p. 670–687, 12 nov. 2021. DOI: 10.15536/thema.V19.2021.670-687.2226
- DETERDING, S., SICART, M., NACKE, L., O'HARA, K., and DIXON, D. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In **Proceedings of CHI Extended Abstracts**, 2425–2428. 2011a.

DETERDING, S., SICART, M., NACKE, L., and DIXON, D. **Gamification: Toward a Definition**. 2011b.

EGENFELDT-NIELSEN, Simon. What Makes a Good Learning Game? Going beyond edutainment. **eLearn Magazine**. 2011.

FARDO, Marcelo Luis. **A gamificação como método: Estudo de elementos dos games aplicados em Processos de ensino e aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, 2013.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa**: Coleção Pesquisa Qualitativa. São Paulo: Bookman, 2009.

FRAGA, V. M.; MOREIRA, M. C. D. A.; PEREIRA, M. V. Uma proposta de gamificação do processo avaliativo no ensino de física em um curso de licenciatura. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 174–192, 25 mar. 2021.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. 7.^a ed. São Paulo: Perspectiva, 2012

IMBERNÓN, F. **La formación y el desarrollo profesional del profesorado**: hacia una nueva cultura profesional. Graó, 1994.

JOHNSON, D. (2015). Learning Together and Alone. **Better: Evidence Based Education**, v.7 2015

KAPP, Karl M. **The gamification of learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KASTRUP, V. A aprendizagem da atenção na cognição inventiva. **Psicologia & Sociedade**, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 7-16, set./dez. 2004.

KODAIRA, Camila Naomi; TANAKA, Fábio Henrique. **Gamificação**. Disponível em https://www.ime.usp.br/~diogojp/computacao-movel2017/seminar/fabio_tanaka_gamificacao.pdf. Acesso em: 20 nov. 2023

LÈVY, Pierre. **A inteligência Colectiva** - Para uma antropologia do ciberespaço. Lisboa: Ed. Instituto Piaget. 1994.

LÈVY, Pierre. Internet e desenvolvimento humano. **Cad. psicopedag.**, São Paulo , v. 5, n. 9, 2005.

LI, W.; GROSSMAN, T.; FITZMAURICE, G. GamiCAD: a gamified tutorial system for first time autocad users. Proceedings of the 25th annual ACM symposium on User interface software and technology. **Anais...**Cambridge Massachusetts USA: ACM, 7 out. 2012.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994. 2a Edição.

LITWIN, E. Reflexiones en torno a como enseñar. **In: El oficio de enseñar: condiciones y contexto**. 1ed. 7reimp. Buenos Aires: Paidós, 2013. p. 63-88.

LUNKES, M.J.; OZELAME, D. M.; ROCHA FILHO, J. B. da. Obstáculos ao estabelecimento da transdisciplinaridade na educação científica. In: GALLON, Monica da Silva; DOPICO, Sabrina Isis Brugnartotto e ROCHA FILHO, João. Bernardes da. (Orgs.) **Transdisciplinaridade no ensino das ciências**. Porto Alegre, Edipucrs, p. 45-56, 2017

MACEDO, L. D. *et al.* Intervenção com jogos: estudo sobre o Tangram. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 19, n. 1, p. 13–22, abr. 2015.

MENEZES, C. C. N.; BORTOLI, R. A **GAMIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO: INSTRUMENTO DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA**. 7th International Symposium on Technological Innovation. Anais...Universidade Federal de Sergipe, 27 set. 2016.

MINHO, M. R. S.; ALVES, L. R. G. Jogar, experimentar e criar: relatos de experiências formativas gamificadas para professores da educação profissional. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital – SBGames, 15. 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBC, 2016.

MISSEYANNI, A. *et al.* Active learning stories in higher education: lessons learned and good practices in STEM Education. In: MISSEYANNI, A. (ed.). **Active learning strategies in higher education: teaching for leadership, innovation, and creativity**. Bingley: Emerald Publishing, 2018. p. 75-105.

MORAES, R. Da noite ao dia: tomada de consciência de pressupostos Assumidos dentro das pesquisas sociais. In Paula, M. *et al.* (org.). **Caminhos da pesquisa qualitativa no campo da educação em ciências e matemática: pressupostos, abordagens e possibilidades**. Porto Alegre: ediPUCRS, 2018

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva. 3. ed. Revisada e Ampliada. **Ijuí**: Editora Unijuí, 2016.

NICHOLSON, S. **A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification**. Paper Presented at Games+Learning+Society 8.0. Madison, WI. 2012.

NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Educação & Realidade**, v. 44, n. 3, p. e84910, 2019.

NÓVOA, A. **Escolas e professores: proteger, transformar, valorizar**. Salvador: SEC/IAT, 2022.

OKADA, A.; SHEEHY, K. O VALOR DA DIVERSÃO NA APRENDIZAGEM ON-LINE: UM ESTUDO APOIADO NA PESQUISA E INOVAÇÃO RESPONSÁVEIS E DADOS ABERTOS. **Revista e-Curriculum**, v. 18, n. 2, p. 590–613, 26 jun. 2020.

PAIVA, M. *et al.* Metodologias ativas de ensino aprendizagem: revisão Integrativa. **Sanare**, sobral - v.15, n.02, p.145-153, jun./dez. – 2016.

PIMENTEL, E. P. **Um Modelo para Acompanhamento Contínuo do Nível de Aquisição de Conhecimentos do Aprendizado**. Tese de Doutorado. Instituto Tecnológico da Aeronáutica, São José dos Campos, SP. 2006.

PIMENTEL, F. S. C.; NUNES, A. K. F.; SALES, V. B. De Formação de professores na cultura digital por meio da gamificação. **Educar em Revista [online]**, v. 36, e76125, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0104-4060.76125>>.

QUEIROZ, D. T. Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde. **Revista de Enfermagem**, UERJ, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, pp. 276-283, abr./jun. 2007.

REYNA, C. P. Vídeo e pesquisa antropológica: encontros e desencontros. **Biblioteca on-line de Ciências da Comunicação**. 1997.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. **Contemporary Educational Psychology**, v. 25, n. 1, p. 54–67, jan. 2000.

SEABORN, Katie; FELS, Deborah I. Gamification in theory and action: A survey. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 74, p. 14-31, 2015

SILVA, A. C.; FORTUNATO, I. A gamificação aplicada à formação inicial de professores de física em três opções metodológicas. **e-Mosaicos**, v. 9, n. 20, p. 61–81, 4 abr. 2020. DOI: 10.12957/e-mosaicos.2020.44414

SILVA, D. O. *et al.* Metodologias Ativas de Aprendizagem: relato de experiência em uma oficina de formação continuada de professores de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 5, p. 206–223, 7 out. 2019

SILVA LEITE, B. Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em química. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, 2017. DOI: 10.22456/1679-1916.79259. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/79259>

SIMÕES, J; REDONDO, R. D.; VILAS, A. F. A social gamification framework for a K-6 learning platform. **Computers in Human Behavior**, v. 29, n. 2, p. 345-353, 2013

SMITH, S. **An Introduction to Gamification**. 2011. Disponível em: <<http://awesome.hubpages.com/hub/Intro-to-Gamification>>.

STOCKWELL, B. R.; STOCKWELL, M. S.; e JIANG, E. Group problem solving in class improves undergraduate learning. **ACS Central Science**, v. 3, n. 6, p. 614–620, 2017.

STUDART, N. Simulação, games e gamificação no ensino de Física. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA**, 21, 2015, Uberlândia. Anais... São Paulo: SBF, 2015. p. 1-17.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VENTURA, L. M. *et al.* Análise de jogos e recursos gamificados utilizados para mediar o processo de ensino-aprendizagem de docentes em curso de formação. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 7, p. e131321, 2021. DOI: 10.31417/educitec.v7.1313.

VIANNA, Y. *et al.* **Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos.** MJVPress: Rio de Janeiro, 2013.

WAGNER, J. The unavoidable intervention of educational research: A framework for reconsidering researcher-practitioner cooperation. *Educational Researcher*, 26(7), 13-22. 1997

WERBACH, K., & HUNTER, D. *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business.* **Wharton Digital Press.** 2012

ZICHERMANN, G; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps.** Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc. 2011.

APÊNDICE A – Roteiro do Minicurso: NAVEGANDO POR NOVOS MARES: a gamificação no Ensino de Ciências.

Roteiro da 1era Sessão 8:00 às 12:00

Etapa	Atividades e Recursos	Duração
Bem-vinda	Apresentação do minicurso e da pesquisa aos participantes Releitura do TCLE, lembrando aos participantes sobre a confidencialidade das falas e o consentimento para a realização das videograções durante o desenvolvimento das atividades.	20 min
Começando a viagem “Unindo as peças do mapa”	Narrativa com o contexto do <i>Storytelling</i> onde estarão inseridos. Unindo as peças do mapa.	5 min 35 min
O que é gamificação?	Explicação do conceito teórico da gamificação segundo Deterding (2011a). Discussões com as “peças do mapa”.	20 min
Chegada à ilha e “ Quis da ilha ”	Atividade competitiva tipo quis com fatos científicos de conhecimento popular.	30 min
Intervalo		20 min
“Armando a chave”	Atividade colaborativa com o uso de tangrams.	25 min
“Neurônios Loucos”	Atividade colaborativa em trios para montar uma torre com blocos de madeira.	30 min
Caracterizando os games	Identificação das características dos games a partir das atividades realizadas.	30 min
Pilares da gamificação	Explicação da base teórica da "Tríade da Gamificação" de Minho e Alves (2016) como encerramento da primeira parte.	25 min

Roteiro da 2da Sessão 13:00 às 16:00

Etapa	Atividades e Recursos	Duração
Colaboração vs Competição	Destaque das falas de Lunkes, Ozelame e Rocha Filho (2017) e Stockwell, Stockwell e Jiang (2017) sobre a importância das atividades colaborativas na aprendizagem em grupo. Destaque dos elementos dos games para uma perspectiva colaborativa.	25 min
Planificação de propostas	Os estudantes em duplas ou trios deverão planificar uma proposta didática, utilizando as características dos games colaborativos para o ensino e avaliação de um conteúdo de Ciências.	45 min
Apresentações finais	Apresentação das propostas por parte dos grupos e discussão com os colegas.	45 min
Fechamento	Discussão do aprendido durante o minicurso enfatizando o uso de atividades colaborativas e a relação da gamificação com a Formação Docente em Ciências.	40 min
Saída da ilha	Reunião dos recursos obtidos nas atividades para conserto do navio e sair da ilha.	5 min

APÊNDICE B – Narrativa da viagem

– Sejam bem-vindos meus piratas, hoje vamos embarcar numa viagem através do oceano do conhecimento, aprenderemos sobre a gamificação e como podemos usá-la nas aulas...

– Antes de iniciar a viagem, vamos criar o nosso mapa para saber como chegar ao nosso destino.

Atividade: “Unindo as peças do mapa”

– Agora que sabemos o que é gamificar e temos o nosso mapa completo, podemos embarcar...

– Vamos jogar um quis em equipes, para saber se têm os conhecimentos científicos necessários para sobreviver na ilha, cada um de vocês obterá recursos dependendo da sua classificação no ranking.

Atividade “**Quiz da ilha**” (5 perguntas)

1. A ilha onde queremos chegar está localizada em uma região tropical. Se por acaso ela estivesse no mar Ártico, qual destes animais não encontraríamos lá?

Urso / Raposa / **Pinguim** / Foca

2. Por conta do longo período no mar, muitos piratas não tinham acesso à alimentos ricos em vitamina C. Qual doença é causada pela falta desta vitamina?

Raquitismo / **Escorbuto** / Anemia / Pelagra

3. Estamos viajando pelas mesmas águas que já viajaram os piratas. Falando deles, qual era o principal motivo para um pirata usar um tapa-olho?

Estética / Parte do vestuário / Porque não tinham um olho / **Acostumar o olho para cavernas escuras**

4. Para atracar na ilha, precisamos saber quando a maré estará cheia. Aproximadamente, a cada quantas horas se dá a mudança nas tábuas da maré?

3 horas / **6 horas** / 9 horas / 12 horas

5. O nosso timoneiro não esteve prestando atenção às marés e ficamos presos num redemoinho pelos movimentos das marés. Qual das seguintes forças não deixa o barco escapar de seu destino?

Força Centrípeta / Força Centrífuga / Aceleração Tangencial / Força Normal

– No meio da viagem aparece um redemoinho e acabamos estancados na ilha.

– O redemoinho acabou jogando o nosso barco contra as pedras ao redor da ilha. Por conta disso, nós naufragamos.

Continuação da atividade “**Quis da ilha**” (5 perguntas)

6. Após o naufrágio você se depara com objetos flutuando na água. Qual característica permite a flutuação deles?

Densidade / Peso / Tamanho / Cor

7. Não sabemos se a ilha tem água própria pelo consumo e precisamos nos hidratar. Qual dos seguintes processos você usaria para purificar água?

Destilar e filtrar / Decantar e fazer catação / **Filtrar e ferver** / Peneirar e evaporar

8. Agora que sabemos como purificar a água, a que temperatura ferve a água no nível do mar?

0 °C / **100 °C** / 32 °F / 100 °F

9. Nuvens carregadas começam a aparecer no céu da ilha. Caso comece uma tempestade com raios, qual seria o melhor refúgio?

Embaixo de uma árvore / No topo da ilha / Num campo aberto sem árvores / **Dentro de uma caverna**

10. Não sabemos quanto tempo vamos ficar na ilha e precisamos administrar os nossos recursos para sobreviver. Falando disso, quanto tempo uma pessoa pode sobreviver sem consumir alimentos? Quanto tempo sem água?

30 dias sem comida e 3 dias sem água / 3 dias sem comida e 7 dias sem água
/ 30 dias sem comida e 15 dias sem água / 15 dias sem comida e 3 dias sem água

– Devemos realizar diversas atividades para colheita de mais recursos que nos permitam consertar o navio e ir embora.

– Agora que cada um de vocês encontrou recursos (a quantidade depende da quantidade de pontos), pergunto: algum de vocês tem recursos suficientes para sair desta ilha?...

– Cada equipe encontra um cofre com peças dum tangram e uma sombra de uma figura que devem armar (Flor, Coelho, Raposa, Urubu) seguindo a cadeia trófica...

Atividade: “Armando a Chave”

– Agora que abriram os cofres encontraram alguns recursos (mesma quantidade para cada equipe) e 3 cartas com imagens que representam “totens” com forma de sapinhos, porém o cofre tinha uma maldição e cada um de vocês ficou com seus neurônios loucos, a imagem do sapinho que vocês escolheram determina a sua própria maldição...

– Ao lado do cofre encontram-se uns blocos a serem arrumados numa torre, vocês devem conseguir armar a torre para sua equipe romper a maldição.

Atividade: “Neurônios loucos”

- Ao final da atividade, todos os grupos participantes recebem a mesma quantidade de recursos.

– Conseguimos armar as torres e ficamos livres da maldição, conseguiram ainda mais recursos (mesma quantidade para cada equipe). Além disso observamos durante o processo das atividades algumas características dos games. Quais vocês encontraram?

Caracterizando os games

– Agora que conhecemos os games e suas características, cada equipe de piratas vai criar e apresentar propostas de gamificação colaborativas para o ensino de um conteúdo de ciências.

Planificação de propostas e apresentações.

– Falemos um pouco do que aprendemos hoje...

– Para sair da ilha é precisa uma quantidade de recursos, mas nenhuma equipe tem a quantidade por sua conta, Como vamos sair? ...

– Conseguimos suficientes recursos entre todos nós, hora de consertar o navio e voltar para casa com os conhecimentos adquiridos.

APÊNDICE C – JOGO “Neurônios Loucos”

Objetivo: armar uma torre empilhando peças de madeira de distintas formas.

Quantidade de participantes: 3 pessoas por torre. Cada pessoa representa um tipo de neurônio (motor, sensitivo e interneurônio)

Instruções:

1. Em cada grupo se estabelece um papel para cada participante: O **neurônio motor**, o **interneurônio** e o **neurônio sensitivo**.
2. A pessoa que representa o **neurônio sensitivo** recebe uma imagem com a ordem específica em que devem ser colocadas as peças na torre, esta pessoa é a única que pode ver a ordem.
3. A pessoa que representa o **neurônio sensitivo** deve utilizar sinais para transmitir a ordem à pessoa com o papel do **interneurônio**.
4. A pessoa que representa o **interneurônio** deverá então interpretar os sinais das instruções para posteriormente falar elas para a pessoa com o papel do **neurônio motor**.
5. A pessoa que representa o **neurônio motor** seguirá as instruções que escuta para armar a torre conforme o indicado.
6. O jogo acaba quando as equipes conseguem colocar corretamente as peças segundo a imagem dada.

Restrições:

- A pessoa que representa o **Neurônio sensitivo** está proibida de fazer ruídos de nenhum tipo.
- A pessoa que representa o **Interneurônio** terá as orelhas tampadas para não escutar aos outros.
- A pessoa que representa o **Neurônio motor** terá os olhos cobertos durante o desenvolvimento da atividade.
- Somente a pessoa que representa o **Neurônio sensitivo** está permitida enxergar a imagem com a ordem das peças.
- Somente a pessoa que representa o **Neurônio motor** está permitida tocar e manipular as peças.
- Ao final da atividade, todos os grupos participantes recebem a mesma quantidade de recursos.