Gamiefects 2.0: Um framework para avaliar aprendizagem a partir do uso da gamificação

Maria Rita Oliveira Barnaski - maria.barnaski@acad.ufsm.br[1]
Roseclea Duarte Medina - rose@inf.ufsm.br[1]

[1]Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Av. Roraima nº 1000
Caixa Postal 5082 – CEP 97105-900 – Santa Maria – RS – Brazil

Resumo: Tendo a gamificação sido usada nos últimos anos para diversos propósitos, incluindo na educação, se mostra necessária a existência de ferramentas para a avaliação de seus efeitos. Assim, a primeira versão do GAMIEFECTS foi compilada, avaliando efeitos do ambiente em relação ao usuário de forma satisfatória. Contudo, se mostra necessário a adição de medidas específicas para avaliar um dos principais efeitos pretendidos a partir da gamificação: a aprendizagem. Com isso, a partir de uma extensa pesquisa sobre gamificação e modelos avaliativos, além de um mapeamento de métodos e métricas coletadas, foi compilada uma nova versão do GAMIEFECTS, que será avaliada por um painel de especialistas a partir de um questionário construído utilizando o método GQM. O GAMIEFECTS 2.0 tem o objetivo de avaliar aprendizagem utilizando princípios do modelo LTEM de avaliação.
Palavras-chave: Gamificação. Modelo avaliativo. Aprendizagem. Ambientes virtuais. Gamiefects.

Gamiefects 2.0: A framework to evaluate learning through the use of gamification

Abstract: *Since gamification has been used in recent years for various purposes, including education, it is necessary to have tools to evaluate its effects. Thus, the first version of GAMIEFECTS was compiled, evaluating the effects of a gamified environment on the user in a satisfactory way. However, it is necessary to add specific measures to evaluate one of the main intended effects of gamification: learning. With this, based on extensive research on gamification and evaluation models, as well as a mapping of methods and metrics collected, a new version of GAMIEFECTS was compiled, which will be evaluated by a panel of experts based on a questionnaire built using the GQM method. GAMIEFECTS 2.0 aims to assess learning using principles of the LTEM model of assessment.*
Keyword: *Gamification. Evaluative Model. Learning. Virtual Environments. Gamiefects.*

1. Introdução

Em um mundo onde mudanças são tão frequentes e velozes a ponto de se mostrarem desafiadoras de se acompanhar por vezes, diversas esferas sociais precisam seguir tais ondas da melhor forma possível, com a educação se mostrando particularmente afetada pelo avanço exponencial da tecnologia. Assim, gamificação apresenta-se como uma das possíveis alternativas para contornar problemas de desmotivação em sala de aula.

Gamificação se trata da prática de utilização de elementos, *design* e características de jogos em outros contextos que não o de jogos tradicionais (DETERDING et al., 2011), com objetivo de engajar pessoas, promover mudanças, motivar aprendizagem e resolver problemas (KAPP, 2012).

Quando se fala em aprendizado (medida através do desempenho final do estudante), existem certos resultados que contradizem a eficácia dessa estratégia. Por

vezes, mesmo após o uso de uma plataforma gamificada, não é possível a visualização de melhoria significativa de performance dos estudantes (SOBRINO-DUQUE et al., 2022) e baixa efetividade do método para contribuição na compreensão de conteúdos apresentados em aula (GAFNI et al., 2018). Em certas ocasiões, é possível observar, de fato, uma mudança positiva no desempenho final do aluno, algo considerado como indicativo de aprendizagem; porém, essa melhoria pode ser vinculada pelo aumento de fatores como motivação e engajamento (RODRIGUES et al., 2021).

Nesse contexto, existem outras limitações relacionadas a gamificação, especialmente a avaliação da mesma; a efetividade dos resultados não possui uma avaliação adequada, dificultando analisar as razões de sucesso ou fracasso de determinado método (DICHEVA et al., 2015). As avaliações muitas vezes ocorrem sem um padrão ou modelo, realizadas conforme o contexto de cada autor (OGAWA et al., 2016), sendo sugerido a existência e utilização de *frameworks* para auxiliar nesse processo (KLOCK et al., 2018). A revisão realizada por Reinheimer e Medina (2020) reforçou a baixa adesão de processos sistemáticos de avaliação sobre o tema, o que pode causar discussões sobre a efetividade da aplicação desses métodos, visto que os seus resultados são analisados sem um padrão específico.

Como forma de sistematizar esse processo, Reinheimer (2022) modelou um *framework* para guiar a avaliação de um sistema gamificado voltado para educação. O GAMIEFECTS possui 5 dimensões conceituais, para definição de objetivos, contexto, instrumentos de avaliação, aspectos éticos e leitura de resultados a partir de sua aplicação. O modelo foi validado por um estudo de caso que conclui sua utilidade para processos de avaliação de ambientes com gamificação especificamente, sendo uma das poucas ferramentas publicadas e validadas até o momento com esse enfoque. Contudo, o mesmo não apresenta a integração de diretrizes avaliativas em sua estrutura que avalie, de fato, o aprendizado a partir de uma plataforma virtual.

Com isso, justifica-se a necessidade de um modelo voltado para avaliação de aprendizagem a partir da gamificação na área educacional, pela carência de sistemas padronizados sobre o assunto e para aferir a eficácia de determinados métodos e elementos aplicados com estudantes. Tendo o trabalho citado apresentado uma estrutura concisa e validada, têm-se a proposta de dar continuidade ao seu estudo e complementar seu *frameowork* avaliativo, com acréscimo de medidas de apuração de aprendizagem.

O restante do artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma breve contextualização sobre os modelos e conceitos utilizados para a continuidade. A seção 3 contém o procedimento metodológico adotado para a condução da pesquisa, com o planejamento de condução até o modelo atual e o que se pretende fazer para aplicação e validação do mesmo. A seção 4 apresenta o modelo avaliativo desenvolvido, com a seção 5 tendo a conclusão e discussão finais.

2. Referencial teórico

Esta seção apresentará os dois principais modelos utilizados para a compilação do *framework* intendido neste trabalho: o modelo de avaliação de gamificação GAMIEFECTS (REINHEIMER, 2022) e o modelo de avaliação de aprendizagem *Learning-Transfer Evaluation Model* (Modelo de Avaliação de Transferência de Aprendizagem, em tradução livre) ou LTEM (THALHEIMER, 2018).

2.1 GAMIEFECTS, de Reinheimer (2022)

O *framework* GAMIEFECTS, vindo do acrônimo *Gamification Evaluation For Education Contexts*, possui objetivo de ajudar a guiar o processo de avaliação de

elementos gamificados em ambientes educacionais. Com estrutura inspirada no *framework* DECIDE, ele tem seu uso recomendado para professores, desenvolvedores ou pesquisadores, contando com 5 dimensões:

- Dimensão 1, o que avaliar: trata da decisão sobre o que será avaliado, quais os objetivos da avaliação e quais os principais indicadores relacionados a serem coletados para que isso se concretize;
- Dimensão 2, quando avaliar: essa dimensão dedica-se a conhecer o contexto em que ocorrerá a avaliação, para auxiliar na necessária delimitação de escopo. Para isso, é preciso identificar o público-alvo do usuário, o ambiente onde isso ocorrerá, os equipamentos e materiais necessários, bem como o cronograma de avaliação e orçamento, quem será o avaliador e as etapas de todo esse processo;
- Dimensão 3, como avaliar: será a fase de escolha da técnica a ser utilizada para a avaliação. Sendo a técnica escolhida empírica (observação direta, indireta ou de atividades), prospectiva (questionários ou entrevistas) ou preditiva, o autor fornece recomendações de uso para cada uma, por meio de quadros informativos sobre quando utilizar cada uma delas;
- Dimensão 4, questões éticas: fase em que questões éticas, especialmente as relacionadas com direito à privacidade, são colocadas em foco. São apresentadas recomendações com medidas adequadas para proteger os direitos dos participantes, assim como um modelo de termo de consentimento para uma participação consciente dos sujeitos da pesquisa;
- Dimensão 5, como relatar: sendo a última dimensão, por depender do acontecimento das 4 anteriores para ser realizada, tratando da coleta, interpretação e apresentação dos dados.

O GAMIEFECTS possui uma estrutura consistente, podendo abranger diversos contextos educacionais, com orientações para avaliadores em cada esfera. Entretanto, ainda não possui um modelo avaliativo integrado para a medir a aprendizagem de fato. Com isso, o trabalho atual será uma continuidade do modelo construído por Reinheimer (2022), para complementar seu *framework* com etapas avaliativas focadas na aferição de performance e aprendizagem, e com validação com especialistas na área da gamificação e educação, visto que serão o principal público-alvo para utilização.

2.2 Modelo LTEM, de Thalheimer (2018)

O modelo LTEM é uma variação do modelo original de 4 níveis Kirkpatrick (KIRKPATRICK, 1994), com mais esferas de avaliação do que o original, para ajudar organizações e instrutores a determinarem se seus métodos são eficientes. Possuindo 8 etapas, tem possibilidade de ser aplicado em qualquer formato de aprendizagem, com os níveis começando com o considerado pelo autor como formas mais inadequadas de avaliação, quando aplicadas de forma isolada, complementando-se até a etapa final. Os 8 níveis são descritos:

- Nível 1 – *Attendence* (Presença): se trata da medição ou checagem de presença em sala de aula;
- Nível 2 – *Activity* (Atividade): existem 3 formas de se medir atividade em sala, sendo a partir de atenção, interesse ou participação;
- Nível 3 – *Learner Perceptions* (Percepção do estudante): é a medição feita da satisfação do estudante, da possibilidade de ele ter gostado da experiência e recomendar para outras pessoas interessadas.

- Nível 4 – *Knowledge* (Conhecimento): é a etapa de teste de conhecimento, para observar se o estudante aprendeu e lembra do que viu, podendo ser feita pouco tempo após o conteúdo (repetição de conhecimento) ou após um período maior (retenção de conhecimento);
- Nível 5 – *Decision Making Competence* (Tomada de decisão): se trata da competência de tomar decisões baseado no conhecimento prévio adquirido, como suporte. Como exemplo, pode-se dizer que, a partir do ensino de um novo conceito matemático e de formas de resolver os problemas relacionados, é esperado que o estudante consiga decidir quando reduzir os termos de uma expressão para facilitar o processo e ainda utilizar o que foi ensinado. Ao medir essa competência a longo prazo, se tem a primeira forma adequada de medir o conhecimento adquirido e seu processo de aprendizagem;
- Nível 6 – *Task Competence* (Competência prática): é a competência prática, a capacidade de aplicar o conhecimento adquirido. Se demonstrada em curto tempo após aprendizado, não é garantido que essa competência será lembrada ao longo do tempo, sendo melhor testar após um período maior para avaliar.
- Nível 7 – *Transfer* (Transferência): é usar o que se aprendeu posteriormente, em projetos ou trabalhos, ou em qualquer outra esfera pessoal, ou profissional. É transferir o conhecimento, seja de forma assistida (com incentivo externo, apoio e assistência) ou completa (feita de forma espontânea e sem assistência de terceiros), para a vida cotidiana e real;
- Nível 8 – *Effects of Tranfer* (Efeitos da transferência): se trata dos resultados após todo o processo ter sido realizado. No caso deste modelo, os resultados que afetam especificamente o estudante, sem envolver seu círculo social, organização e comunidade. Além disso, é a etapa onde os efeitos negativos também precisarão ser reconhecidos, seja sobre o conteúdo ensinado ou a forma que esse conteúdo é transmitido e seu impacto.

Thalheimer (2018) salienta que, mesmo que um nível isolado não consiga de fato medir aprendizagem, seu uso possui funções válidas de avaliação, porém de outros aspectos do processo. Assim como também não é imprescindível ou realista que todos os níveis sejam avaliados, pois as circunstâncias podem prevenir que isso ocorra; o modelo deve ser utilizado da melhor maneira possível para atingir um *feedback* satisfatório do método de ensino utilizado e relevante para a situação específica.

3. Metodologia de pesquisa

Nesta seção, serão descritos os processos metodológicos que serviram de base para o desenvolvimento atual da pesquisa, assim como as tecnologias implementadas e as escolhas realizadas quanto aos próximos passos de aplicação. Tendo como principal objetivo a continuidade do trabalho realizado por Reinheimer (2022), a nova versão do *framework* tem como principal diferencial adotar os preceitos do modelo de avaliação LTEM, de Thalheimer (2018), mas respeitando em maioria a estrutura original do GAMIEFECTS.

Assim, seguindo as definições de Gil (2008), pode-se definir que a pesquisa tem como objetivo predominante o exploratório, devido à necessidade de ampla pesquisa de contextualização sobre gamificação e avaliação de aprendizagem, utilizando procedimentos técnicos em forma de pesquisa bibliográfica para extração das informações mencionadas. Para a validação, considerando que os principais utilizadores do modelo serão pesquisadores e instrutores/professores, foi escolhido a avaliação por um

painel de especialistas da área. Sua natureza possui caráter aplicado, produzindo novo conhecimento para aplicação prática e resolução de problemas, com natureza predominantemente qualitativa, visto a sua base em análises de bases e métodos teóricos e práticos (WAZLAWICK, 2009).

A pesquisa foi dividida em 3 etapas: contextualização, realização e validação. Durante a etapa de contextualização, o foco foi em uma extensa pesquisa sobre os conceitos de gamificação e seus elementos, além de uma investigação sobre possíveis modelos de avaliação de gamificação ou de aprendizagem existentes. Isso rendeu a descoberta do modelo LTEM de Thalheimer (2018), escolhido devido a sua base no modelo Kirkpatrick (KIRKPATRICK, 1994), já conhecido e validado por outros pesquisadores, sendo também contemporâneo ao adotar as tecnologias atuais para a sua aplicação, podendo ser incorporado a ambientes *online*.

Ainda durante esta etapa, um mapeamento sistemático foi desenvolvido para poder delimitar o que existe na literatura sobre avaliação de gamificação na educação e conseguir estabelecer os possíveis benefícios que a pesquisa atual traria para a área em questão, seguindo a base de diretrizes proposta por Kitchenham (2004). Assim, 52 trabalhos [1] foram selecionados para extração de informações quanto a impactos percebidos a partir da gamificação, quais as principais métricas coletadas, formas de avaliação de resultados, e quão significativo foi o impacto na aprendizagem dos estudantes. O mapeamento demonstrou uma falta de métodos sistemáticos de avaliação, mas com efeitos percebidos de melhoria de engajamento, motivação e desempenho acadêmico a partir do seu uso. Os principais métodos para a aferição desse desempenho foram testes avaliativos, com essas métricas (notas e acertos) coletadas para a comparação de resultados.

Assim, com o contexto da área sido conhecido, a fase de realização tratou primeiramente de conhecer com profundidade o GAMIEFECTS e o LTEM, para que sua integração não modifique ou vá contra as diretrizes dos dois modelos. Com isso, a compilação do modelo final pôde ser realizada, sendo apresentada na próxima seção, com uma pesquisa feita sobre quais os principais indicadores sugeridos para coleta, quais as ferramentas a serem utilizadas em cada etapa e como os resultados podem ser apresentados concisamente para avaliação final. Assim, novas pesquisas bibliográficas foram realizadas, além da utilização dos resultados obtidos a partir da revisão feita anteriormente sobre as formas de avaliação utilizadas para ambientes virtuais de aprendizagem.

A terceira e última etapa trata da validação. Para a construção da validação, optou-se por utilizar a abordagem GQM (*Goal, Question, Metric*) de Basili (1992), consistindo no processo de estabelecer um objetivo de pesquisa, questões para realizar essa investigação e métricas associadas a cada questão, para respondê-las. O objetivo foi definido como a avaliação de qualidade do *framework* de avaliação proposto nesta pesquisa, com uma série de questões sendo desenvolvidas em forma de questionário, contendo perguntas referentes a sua usabilidade, utilidade e compreensão. Como métrica para responder o questionário desenvolvido, será realizado um painel com especialistas em educação e gamificação, cujas respostas serão coletadas a partir da apresentação do GAMIEFECTS 2.0 em vídeo e mediante um protocolo de uso, com os participantes respondendo às perguntas do questionário.

[1] Lista completa de trabalhos, disponível em: https://drive.google.com/file/d/14jhceY3utflAP_zwbwYe0SIw-q2E126e/view?usp=sharing

4. GAMIEFECTS 2.0: Avaliando a aprendizagem em contextos gamificados

O GAMIEFECTS 2.0 respeitará em grande parte a estrutura original do modelo, com as mudanças se tratando, na realidade, de acréscimos ao conteúdo original, com foco em aspectos relacionados a integração do modelo LTEM no processo de avaliação. O modelo conta com seis dimensões ao total, com uma nova dedicada para a avaliação exclusiva da aprendizagem nos ambientes virtuais.

4.1 Dimensão 1: O que avaliar?

Essa dimensão dedica tempo para a escolha do principal objetivo da avaliação. Embora nesse caso o objetivo principal seja avaliar aprendizagem, é necessário pensar em quais os principais elementos do processo de aprendizagem que se deseja ser analisado. O modelo LTEM separa esse processo em 7 níveis de adequação, sendo uma boa avaliação de aprendizagem tendo ao menos avaliações de tomada de decisão, competência prática ou transferência de aprendizado; contudo, os outros níveis fazem parte do processo e por essa razão também possuem importância.

É recomendável o uso do maior número de níveis do modelo possível, para uma avaliação completa. Porém, este uso não é obrigatório, visto a viabilidade de cada caso ou até mesmo a preferência do avaliador quanto ao seu objetivo. O mais apropriado, então, é analisar o que pode ser coletado através do ambiente e avaliar utilizando os outros níveis de acordo, como os relacionados a conhecimento, tomada de decisão e conhecimento prático. Também é necessário ter atenção com as métricas necessárias a serem coletadas para cada nível, sendo os 3 principais: indicadores de aprendizagem (notas, elementos de progressão como níveis de jogador e pontos), indicadores de percepção e opinião (coletados por questionários e entrevistas) e indicadores de interação (vindo a partir de interações com o ambiente, tempo despendido e conquistas recebidas).

4.2 Dimensão 2: Quando avaliar?

Aqui o foco é conhecer o ambiente e o contexto que será avaliado. Isso é feito analisando o público-alvo, o ambiente, os materiais e equipamentos necessários e disponíveis, o cronograma e orçamento disponibilizados, quem será o avaliador e quando a mesma ocorrerá.

Fatores pessoais dos usuários podem influenciar em como eles reagem ao ambiente, sendo por vezes necessário adaptações nos processos de avaliação de acordo com isso. Em ambientes gamificados, pode ser útil também observar o uso de qualquer tipologia de jogadores implementada.

Sobre o ambiente, é necessário observar o tipo de ambiente a ser avaliado: virtual, presencial ou híbrido. Além disso, observar os tipos de materiais e recursos didáticos ou avaliativos já presentes ajuda a estabelecer quais as avaliações possíveis e o que é necessário ser adicionado, de acordo com o objetivo. Analisar orçamento é útil para saber os custos da avaliação, e ter um cronograma é fundamental para que se avalie a retenção de conhecimento (quando se existe uma pausa, com Thalheimer (2018) recomendando de uma semana a 10 dias, desde a obtenção do conhecimento até a sua avaliação) e não apenas a repetição.

Também é necessário analisar o avaliador, para assegurar que o mesmo tenha conhecimento o suficiente nas técnicas avaliativas escolhidas e sobre os conceitos de gamificação implementados. Adicionalmente, escolher o tempo de avaliação apropriado é fundamental, considerando que a mesma pode ser feita antes do uso (para avaliar se requisitos propostos foram entregues), ao longo do uso ou após o uso (para coleta de opiniões sobre a experiência).

4.3 Dimensão 3: Como avaliar?

Aqui serão tratadas as formas de avaliar os quatro primeiros níveis originais do modelo LTEM. Tanto nessa dimensão de avaliação quanto na próxima, poderão ser utilizadas técnicas empíricas (baseadas na coleta de dados de interações com o ambiente observado) e prospectivas (vindas a partir de entrevistas ou questionários aplicados).

Avaliar a presença em sala significa observar a frequência de comparecimentos, a participação em atividades ou a finalização de etapas do curso. Não indica aprendizado de forma isolada, mas pode ser um indicador de motivação e engajamento, o que pode contribuir para o aprendizado final. Em ambientes gamificados, pode ser coletado por *logs* de presença ou interação, ou por mecânicas de *login* diário.

Atividade é mensurada por meio de interações dos estudantes com o ambiente, seja no formato de número de cliques em recursos ou através da medição do tempo despendido no sistema. Não significa sozinho uma melhoria de aprendizado, mas pode indicar satisfação com o ambiente e um engajamento maior, o que colabora com o processo. Na gamificação, pode ser indicado por interações com o ambiente ou com outros usuários, a partir de obtenção de certas medalhas ou conquistas (que façam referência a interatividade) e a partir de elementos de progressão como níveis (visto que para avançar em missões ou fases, ou em placares de liderança, é necessário interagir com o ambiente).

A percepção de estudantes irá tratar das impressões e opiniões do estudante sobre a experiência com o ambiente educacional. Geralmente, é aferida via questionários (formais ou não) ou de entrevistas, recomendando-se o uso da primeira a princípio; entrevistas podem então ser conduzidas para cobrir qualquer possível detalhe restante. Para gamificação, é importante que as perguntas estejam contextualizadas de forma satisfatória, para que os aspectos questionados sejam compreendidos por quem irá responder. Além disso, recomenda-se que seja realizado após a experiência com o ambiente ser completada.

A partir desse nível, os principais indicadores coletados serão relacionados ao de performance e aprendizado (notas e pontuações a partir de questionários avaliativos). Para mensurar conhecimento, as avaliações devem ser focadas especialmente em conceitos teóricos, que servirá de base para as próximas avaliações. Ainda que não avalie de fato a aprendizagem (pois teoria não significa aprendizado real), é recomendado que a aferição seja realizada um tempo após a imersão no ambiente, para observação da retenção do conhecimento.

4.4 Dimensão 4: Como avaliar aprendizagem?

Nessa dimensão constarão os níveis que mensuram, de fato, a aprendizagem de forma satisfatória. As principais formas de aferição serão feitas principalmente através de atividades gamificadas, sendo isso qualquer atividade avaliativa realizada por meio de elementos de gamificação. Outra forma se apresenta via aplicação de *Quizzes* no ambiente, apresentados em formato de questionários, e que podem integrar uma conquista no ambiente ou uma forma de avanço na progressão.

Contudo, não existe impedimento que essas avaliações sejam feitas de forma tradicional, fora do ambiente gamificado; avaliadores raramente possuem poder de adicionar elementos ao ambiente que avaliam, portanto, adaptações devem ser realizadas para uma avaliação satisfatória. Contudo, para aferir aprendizagem é importante que se tenha um período de pausa, entre a experiência educacional e a realização dos testes.

Tomada de decisão, a capacidade de fazer escolhas baseado no que foi aprendido, é um dos principais objetivos de qualquer percurso de aprendizado; é sobre saber o que fazer e quando fazer. Seus testes devem envolver a criação de cenários realísticos, onde a

questão sobre o que fazer deve ser apresentada de acordo com esse contexto apresentado. Seja em formato de texto, vídeo, elementos gráficos ou até realidade virtual, o importante é propor uma situação que pode ser encontrada no mundo real, para que a resposta dada pelo estudante seja também realista.

Competência prática possui forte ligação com tomada de decisão, visto que é sua continuação direta ao se questionar em como a ação escolhida será realizada. Sua avaliação terá como foco a realização de algo prático, seja a partir do requerimento de uma aplicação específica para ser entregue, no ambiente gamificado ou não, ou a partir de ações realizadas em uma simulação. Em avaliações tradicionais, o estudante poderá discorrer por escrito ou por fala sobre o seu processo de ações para realizar a tarefa, ou até escolher entre questões de múltipla escolha a forma que o mesmo irá conduzir a decisão tomada para aquele contexto.

Por fim, o último nível de avaliação tem foco na transferência de conhecimento, algo observado apenas após a experiência educacional ter sido finalizada. Depende de um contato constante do avaliador com o ambiente real do estudante, visto que as observações terão foco em ver se o aluno consegue aplicar o que foi aprendido em seu cotidiano ou em outros contextos. É uma esfera mais complexa para realização de avaliação quando se trata de ambientes virtuais. Para ambientes híbridos de aprendizagem, ou ambientes com uma trilha de cursos que se complementam, pode ser um nível viável de avaliação, visto que se terá um contato subsequente e possibilidade de monitoramento. Para ambientes menores, com apenas o contato virtual, e cursos independentes, esse nível pode não ser adequado para avaliação satisfatória. Para o uso deste nível, a avaliação de contexto realizada na dimensão 2 é extremamente necessária e importante. Nem todos os níveis podem possuir viabilidade de uso conforme o contexto, e avaliar de forma correta o que é possível pode ser mais benéfico e satisfatório para os objetivos estipulados pelos avaliadores.

4.5 Dimensão 5: Como lidar com questões éticas?

Ainda que o foco desta pesquisa trate de propor ações para a avaliação de aprendizagem em ambientes gamificados, a dimensão original de Reinheimer (2022) para aspectos éticos continua sendo um ponto importante para a estrutura da avaliação. O trabalho original apresenta cinco recomendações para a realização de um trabalho que respeitem os códigos éticos de pesquisa, referentes principalmente ao uso dos dados do usuário, o seu conhecimento da razão desse uso, a sua autorização e a preservação de sua identidade. Além disso, um modelo de carta de consentimento é apresentado, para uso em casos de instituições sem termos de consentimento padrão.

4.6 Dimensão 6: Como relatar?

Essa dimensão irá tratar da avaliação dos resultados obtidos ao fim do processo, abordando quais foram os impactos percebidos e quem foram os afetados. Para isso, há a divisão desse processo em três partes: coleta, interpretação e apresentação dos dados.

A coleta tem foco na descrição da origem dos dados, quais as métricas coletadas e como elas foram coletadas. Além disso, garantir a integridade dos dados e a sua autenticidade é essencial para o processo. Assim, é recomendado a escolha de métodos seguros, para que informações importantes não sejam perdidas ou alteradas.

Para interpretação de dados, o protagonista da etapa é o avaliador que analisará as informações coletadas. Isso se deve ao fato de que o seu conhecimento influencia diretamente nessa interpretação. Assim, é importante que esse agente tenha conhecimento sobre todo o *design* da gamificação que foi implementado, ou que tenha acesso a fontes de consulta confiáveis sobre o assunto, e também conheça os usuários dessa plataforma

para entendimento da possível razão de certos elementos terem maior sucesso do que outros (especialmente quando tipologias de jogador estão integradas).

Por fim, a apresentação irá depender inteiramente das técnicas escolhidas para a avaliação. Em pesquisas com dados quantitativos, estatística descritiva e gráficos são amplamente utilizados; para casos experimentais com hipóteses, técnicas de estatística inferencial são utilizadas para aceitar ou rejeitar hipóteses; e no caso de dados qualitativos, o uso de questionários e entrevistas se provam mais comuns. Também é necessário avaliar quaisquer efeitos positivos ou negativos encontrados e, no caso de aferição de aprendizagem, é importante escolher maneiras de validar os impactos de um determinado processo educacional. É recomendado o uso de um grupo de controle, em um caso experimental, para haver a comparação de abordagens e dos resultados subsequentes, e ver os efeitos obtidos de cada um.

5. Conclusão

Considerando a base e o contexto teórico recolhidos, percebe-se que a gamificação é uma área ampla, muito explorada no ramo da educação virtual, com diversos modelos de implementação e avanços quanto a avaliação. Seus efeitos podem ser percebidos e avaliados, ainda que existam limitações quanto a uma ferramenta que reúna todas as principais formas de aferição.

A partir de pesquisas, concluiu-se que seria viável acrescentar ao modelo já existente diretrizes para avaliação de aprendizagem, e para isso o modelo LTEM foi escolhido. Com isso, espera-se que a versão atualizada do GAMIEFECTS tenha maior flexibilidade e possa ser utilizado por qualquer profissional para ambientes gamificados, de acordo com o nível desejado e possível de avaliação.

Tendo o *framework* sido continuado para incluir avaliação de aprendizagem, pretende-se validá-lo a partir do envio do questionário[2] de avaliação para o painel de especialistas convidado, para a possível constatação de seu uso como um auxiliador no processo de avaliação de aprendizagem e como uma ferramenta útil para essa aferição.

REFERÊNCIAS

BASILI, Victor R. **Software Modeling and Measurement: the Goal/Question/Metric paradigm**. College Park, EUA: Universidade de Maryland, 1992. 24 p. (Relatório técnico).

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From game design elements to gamefulness. **In:Proceedings Of The 15th International Academic Mindtrek Conference: Envisioning Future Media Environments**, [S.L.], v. 15, 28 set. 2011. ACM, p. 9-15. Doi:10.1145/2181037.2181040.

DICHEVA, D.; DICHEV, C.; AGRE, G.; ANGELOVA, G. Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. **Educational Technology & Society**, Taiwan. v. 18, p. 75-88, jul. 2015.

GAFNI, R.; ACHITUV, D. B.; EIDELMAN, S.; CHATSKY, T. The effects of gamification elements in e-learning platforms. **Online Journal Of Applied Knowledge Management**, [S.L.]. v. 6, n. 2, p. 37-53, 13 maio 2018. Doi:10.36965/ojakm.2018.6(2)37-53.

[2] Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1OtPIF1eEXNXOG__56Hkqn0zggk0v7Djb/view?usp=sharing>.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008. 248 p. ISBN 978-85-224-5142-5.

KAPP, Karl M. The Gamification of Learning and Instruction: game-based methods and strategies for training and education. São Francisco, Ca: Wiley, 2012. 338 p.

KIRKPATRICK, Donald L. Evaluating Training Program — The Four Levels. São Francisco, CA: Berret-Koehler Publishers, Inc., 1994. 392p.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004.

KLOCK, A. C. T.; PIMENTA, M. S.; GASPARINI, I. A Systematic Mapping of the Customization of Game Elements in Gamified Systems. **In: SBC –Proceedings Of Sbgames 2018**, 2018, Foz do Iguaçu, p. 11-18.

OGAWA, A.; KLOCK, A. C. T.; GASPARINI, I. Avaliação da gamificação na área educacional: um mapeamento sistemático. **In: Anais Do Xxvii Simpósio Brasileiro De Informática Na Educação (SBIE 2016)**, 2016, [S.L.], p. 440-449. Doi: 10.5753/cbie.sbie.2016.440.

REINHEIMER, W. S. GAMIEFECTS: Um Framework de Apoio na Avaliação de Gamificação para Contextos Educacionais. Santa Maria: UFSM, 2022. 156 p. Dissertação (Mestrado).

REINHEIMER, W. S.; MEDINA, R. D. Gamification in the Educational Context: a systematic mapping of literature with a focus on the evaluation of gamification. **Renote**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. v. 18, n. 2, p. 398-407, 4 jan. 2021. Doi:10.22456/1679-1916.110261.

RODRIGUES, L.; TODA, A. M.; OLIVEIRA, W.; PALOMINO, P. T.; AVILASANTOS, A. P.; ISOTANI, S. Gamification Works, but How and to Whom? In: **Proceedings Of The 52nd ACM Technical Symposium On Computer Science Education**, 2021, [S.L.], p. 184-190. Doi: 10.1145/3408877.3432419.

SOBRINO-DUQUE, R.; MARTÍNEZ-ROJO, N.; CARRILLO-DE-GEA, J. M.; LÓPEZJIMÉNEZ, J. J.; NICOLÁS, J.; FERNÁNDEZ-ALEMÁN, J. L. Evaluating a gamification proposal for learning usability heuristics: heureka. **International Journal Of Human - Computer Studies – Elsevier BV**, [S.L.]. v. 161, p. 102-774, maio 2022. Doi:10.1016/j.ijhcs.2022.102774.

THALHEIMER, W. The Learning-Transfer Evaluation Model: Sending Messages to Enable Learning Effectiveness. [s.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <https://www.worklearning.com/wp-content/uploads/2018/02/Thalheimer-TheLearning-Transfer-Evaluation-Model-Report-for-LTEM-v12.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. Metodologia de pesquisa para ciência da computação. Rio De Janeiro: Elsevier, 2009. 152 p.

Data de submissão: 17/05/2024 | Data de revisão: 22/06/2024 | Data de aceite: 28/06/2024 | Data de publicação: 31/07/2024