

**Emprego de Técnicas de Gamificação na Educação Científica: relato de uma
intervenção como apoio à Estatística**

**Use of Gamification Techniques in Science Education: report of an intervention in
support of Statistics**

**Uso de técnicas de gamificación en la educación científica: informe de una intervención
en apoyo de las estadísticas**

Recebido: 10/10/2019 | Revisado: 18/10/2019 | Aceito: 21/10/2019 | Publicado: 29/10/2019

Vinicius Gadis Ribeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7727-2088>

e-mail: vinicius.gadis@ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Jorge Zabadal

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1237-390X>

jorge.zabadal@ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Tâmisa Trommer

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7518-8763>

trommer@uniritter.edu.br

Centro Universitário Ritter dos Reis, Brasil

André Luís Marques da Silveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5038-9147>

e-mail: andre_silveira@uniritter.edu.br

Centro Universitário Ritter dos Reis, Brasil

Sidnei Renato Silveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4506-8522>

e-mail: sidneirenato.silveira@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Cristiano Bertolini

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0183-2365>

e-mail: cristiano.bertolini@ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Guilherme Bernardino da Cunha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0972-9784>

e-mail: guilherme@ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Nara Martini Bigolin

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7566-2514>

e-mail: narabigolin@hotmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Resumo

Uma das situações-problema comuns no cotidiano escolar é a pouca motivação, envolvimento ou interesse por parte de estudantes. O contexto da didática escolar não é mais o de fornecer informações – visto que estudantes da atualidade dispõem de diversas formas de obtenção de informações – mas o de buscar envolver os estudantes em seu próprio processo de ensino-aprendizagem. O presente trabalho relata a aplicação de técnicas de gamificação em uma turma de estudantes do curso de Relações Internacionais, por meio de um estudo de caso, no apoio à educação científica no componente curricular de Estatística. Embora tipicamente o foco de cursos dessa área não seja científico, a instituição compreende o valor da Educação Científica. Como resultado, pode-se perceber que o conjunto de aplicação de tais técnicas na atividade possibilita o envolvimento do estudante.

Palavras-Chave: Educação Científica; Gamificação na educação; Envolvimento de estudantes; pesquisa-ação; ensino de Estatística.

Abstract

One of the most common problems in school life has been a lack of motivation, involvement or interest by students. The school context is no longer that of information gathering - since nowadays students have several ways of obtaining information - but to involve students in their teaching-learning process. The present work reports the application of gamification techniques in a class of students of International Relations, by a case study, to support scientific education in the curricular component of Applied Statistics. Although typically the focus of courses in this area is not Science, the course at this institution understands the significance of Scientific Education. There is a perception that the application of these techniques in the activity encourages student involvement.

Keywords: Scientific Education; Gamification in education; Student involvement; Action research; Teaching statistics.

Resumen

Una de las situaciones problemáticas comunes en la vida escolar cotidiana es la baja motivación, participación o interés de los estudiantes. El contexto de la didáctica escolar ya no se trata de proporcionar información, ya que los estudiantes de hoy tienen diferentes formas de obtener información, sino de tratar de involucrar a los estudiantes en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. Este artículo informa la aplicación de técnicas de gamificación en una clase de estudiantes del curso de Relaciones Internacionales, en apoyo de la educación científica en el componente curricular de Estadística. Aunque normalmente el enfoque de los cursos en esta área no es científico, la institución comprende el valor de la educación científica. Como resultado, se puede ver que el conjunto de aplicaciones de tales técnicas en la actividad permite la participación de los estudiantes.

Palabras clave: Educación en ciencias; Gamificación en educación; Participación estudiantil; investigación de acción; enseñanza de la estadística.

Introdução

Ao analisar os problemas da aula tradicional, no que tange à atenção, o desenvolvimento de atividades extraclasse; o perfil do estudante atual - que tem facilidades de obtenção de informação -; e o acesso constante às tecnologias de comunicação, etc., pode-se perceber pouco envolvimento por parte do estudante.

Ao considerar esse contexto, entende-se que o emprego de técnicas vinculadas a metodologias ativas pode representar uma alternativa viável para promover maior envolvimento dos estudantes perante os diversos componentes curriculares de um curso de graduação. Nesse sentido, há diversas técnicas empregadas pelas metodologias ativas, as quais pressupõe proporcionar autonomia aos estudantes, proporcionar maior envolvimento, etc. Dentre as possíveis metodologias ativas, pode-se observar, recentemente, tendência ao emprego de videogames nas mais diversas aplicações: desde recuperação de controle cognitivo em idosos (Anguera *et. al*, 2013), até aplicações em ensino (Bavelier *et. al*, 2012). Contudo, o conceito central não envolve vídeo games, mas a chamada gamificação – emprego de técnicas de jogos em atividades não necessariamente lúdicas –, cujo conceito e aplicação é mais recente.

Atualmente, tem-se observado incremento no número de produções – acadêmicas ou não acadêmicas – que envolvem o emprego de gamificação na educação. Há, contudo, quantidade relativamente pequena no que tange ao emprego da gamificação no ensino

superior. Diversos são os argumentos para o emprego dessa – os quais consideram desde questões referentes à motivação até aprendizagem que considera as metodologias ativas. Contudo, gamificação é conceito amplo, o qual contempla desde pequenas práticas até grandes atividades nos quais pode ser empregada.

Uma situação ideal seria a de empregar metodologias ativas, para tornar a aprendizagem significativa para o estudante – visto que proporcionar a vivência de situações e experiências permitem que a aprendizagem não seja efêmera. Assim, presume-se que unir técnicas baseadas em gamificação e aprendizagem que importem ao estudante no planejamento de atividades possa minimizar barreiras no aprendizado.

Dessa forma, o presente trabalho tem o objetivo de verificar se o emprego de técnicas de gamificação possibilita o envolvimento por parte de acadêmicos de graduação em Relações Internacionais, no componente curricular de Estatística em seu segundo semestre de curso. Destaca-se que, tradicionalmente, esse componente demanda que estudantes realizem exercícios extraclasse – dessa forma, pode-se depreender a necessidade de envolvimento por parte dos mesmos, para o perfeito entendimento dos conceitos trabalhados. A Instituição tem forte foco na área de negócios e comércio exterior, de forma que os conteúdos trabalhados têm aplicações no âmbito da análise mercadológica – e, portanto, há a necessidade da compreensão de Estatística por parte dos estudantes e egressos. Contudo, observa-se haver certa resistência, dado o enfoque humanístico do curso, bem como a percepção de lacunas na bagagem matemática por parte dos estudantes. Como objetivos específicos, deseja-se verificar se o emprego de tecnologias favorece o processo avaliativo de atividades de gamificação, assim como verificar se há elemento promotor em atividade gamificada.

Um fator de incentivo para a alteração no *modus operandi* do ensino tradicional foi o fato da Instituição propor um plano de transformação, através do Plano Diretor Acadêmico para o período 2013 a 2020 (ESPM, 2013). Dentre as quatro dimensões abordadas no plano – Professor com papel mentor; aula, no sentido de aprendizagem viva; conteúdo aplicado ao contexto, com foco no sentido e no significado, para a geração de competências; e curso com aprendizagem heterogênea, de modo integrado e contínuo – a dimensão do conteúdo fora a aplicada no presente trabalho. Dessa forma, buscou-se proporcionar formas de apropriação do conteúdo; investigação com mobilidade; tecnologia a serviço da comunicação em sala de aula e foco no desenvolvimento de competências.

Assim, para o presente trabalho, assumiu-se o emprego de técnicas de abordagem sistêmica, com características oriundas do trabalho de Gagné – no intuito de empregar tecnologia para acentuar a melhoria da mensagem, empregar a tendência hipermediática e de

design instrucional, para maximizar interação (Gagné, Briggs & Wager, 1992). Essa abordagem possibilita, entre outras facilidades, captar a atenção do estudante; estabelecer nível de expectativa; recordar conteúdos já trabalhados; guiar a aprendizagem; avaliar o desempenho; apresentar o material de outras formas – seja por meio de diferentes mídias, seja pela maneira de apresentar esse material¹. Espera-se, assim, possibilitar o maior envolvimento do estudante perante seus estudos.

Deve ser ressaltado que não foi objetivo do estudo mensurar envolvimento ou motivação de estudantes – estudos explorados de modo mais detalhado, atualmente, na área de educação física (Astin, 1999) ou na Educação. Contudo, tais relevantes trabalhos consideram percepções de grande quantidade de alunos respondentes, o que não constituiu o *modus operandi* do presente trabalho.

2 Referencial Teórico

Ao se ponderar o conceito das Metodologias Ativas (Bergmann, 2018), no sentido de prover envolvimento, entende-se que pode ser considerado o emprego de gamificação em atividades de ensino. Tais atividades são assim chamadas pelo fato de considerar, em seu planejamento, algumas das diversas técnicas de jogos – contudo, fora do contexto de jogos. Assume-se que o emprego de tais técnicas possibilitaria maior motivação e/ou interesse – mediadas por tecnologia em alguma fase de sua aplicação.

Dentre os diversos autores existentes na pedagogia, entende-se que Gagné se destaca pelo emprego de tecnologia. Ademais, esse autor buscou integrar conceitos existentes nas teorias behavioristas e cognitivistas (Moreira, 1999). Para Gagné, a aprendizagem passa por um processo de mudança interior. Essa mudança não ocorre de forma instantânea ou imediata, mas constitui-se em processo que perpassa por diversos níveis de aprendizado – os quais necessitam de tipos de instrução específicos (Moreira, 1999). Esses níveis podem ser categorizados: informação verbal, habilidades intelectuais, estratégias cognitivas, habilidades motoras e atitudes. A ligação com as teorias comportamentalistas se verifica, em Gagné, pela identificação da necessidade de determinadas condições – sejam internas, sejam externas – para cada um dos tipos de aprendizado.

Ademais, as atividades que promovem o aprendizado para habilidades intelectuais podem ser hierarquizadas conforme a dificuldade/complexidade. Dessa forma, Gagné propôs um modelo hierárquico, no sentido de melhor identificar os requisitos que o estudante deve

¹ O que possibilita, por exemplo, empregar um formato lúdico de apresentação dos conceitos e material.

conquistar para poder galgar novo nível e, dessa forma, pode-se perceber um processo para o planejamento das atividades ou instruções (Gagné, 1987). A hierarquia compõe-se do reconhecimento de estímulo, geração de resposta, adoção de procedimentos, uso de terminologia adequada, discriminações, formação de conceito, aplicação de regras e resolução de problemas.

Assim, o docente que planeja aplicar tecnologia que adapte os eventos referentes às instruções necessitará programar as condições necessárias para o aprendizado – identificando as necessidades externas e internas – para servir como base para criar a atividade² e selecionar os meios apropriados para tanto.

Contudo, pode-se questionar o que pode ser entendido por tecnologia a ser empregada por um docente. Pode-se entender tecnologia – em um contexto amplo - como qualquer forma de apoio à atividade humana (Arthur, 2009; Ribeiro, 2010). Outrossim, podem também ser considerados como tecnologias processos, técnicas e outros meios de apoio a uma tarefa, não necessariamente ligadas às tecnologias de informação e comunicação ou eletrônica.

Dessa forma, o emprego de uma técnica ou de um processo em sala de aula pode ser considerado uma tecnologia – como é a situação do presente trabalho, no que tange ao uso de técnicas de gamificação para propósitos didáticos.

Qual é a definição de gamificação – termo tão em voga atualmente? Embora não haja evidência definitiva, aparentemente o termo foi empregado no âmbito acadêmico por volta de 2002, por Nick Pelling (Américo & Navari, 2004). Mas o emprego de técnicas baseadas em componentes de jogos com o objetivo de se obter engajamento de pessoas em atividades presenciais de não-jogo dá-se apenas mais tardiamente – em 2010 (Mastrocola, 2012; Fardo, 2013; Jakubowski, 2014). Ressalta-se que o termo não significa empregar jogos específicos ou prontos, mas empregar características de projeto de jogos de forma flexível ou adaptável ao contexto educacional. Ademais, como colocado por alguns autores (Lee & Hammer, 2012), essa estratégia não surge com o intuito de facilitar a prática docente – presencial ou via ambientes virtuais de aprendizagem –, mas propor desafios com dificuldades e estresse equilibrados (Trommer, 2016), para acelerar a curva de aprendizagem, proporcionada pelo maior envolvimento dos estudantes. Para o presente trabalho, considera-se gamificação como técnicas baseadas em jogos – mas empregadas em contextos diferentes de contexto de jogos como, por exemplo, Educação.

² Atividade é chamada, por Gagné, de **instrução**. Percebe-se, assim, vínculo com o que atualmente se conhece como **design instrucional**.

Buscou-se verificar modelos de emprego de técnicas de gamificação no ensino superior. Não há modelo único a ser aplicado no ambiente educacional – há, no entanto, uma proposta baseada no quadro referencial MDA (*Mechanics Dynamics Aesthetics Framework* ou *framework* MDA), referência frequentemente utilizada como abordagem formal para compreender o design de jogos, foi sugerido por Zichermann & Cunningham (2011), dentre outros. Esse quadro referencial considera perspectivas tanto do game designer – no caso deste estudo, o docente – quanto do game player – ou, neste artigo, o discente. A composição do *framework* considera os componentes fundamentais do design de jogos, como as dinâmicas, as mecânicas e as estéticas:

- *Dinâmicas*: são o componente cujo nível cognitivo é elevado e pode ser considerado o mais relevante na estratégia de gamificação, pois gera incentivo ao estudo por parte do estudante (Kapp, 2012; Werbach & Hunter, 2015 *apud* Trommer, 2016). Para os docentes, são os princípios da interação entre os estudantes e as mecânicas e, para os estudantes, são as respostas para as mecânicas da atividade (Kim, 2015). Relaciona-se com a interação social durante a atividade gamificada, ou seja, determina as conexões entre as pessoas, considerando narrativa, metas, regras e relações.

- *Mecânicas*: são o conjunto dos processos básicos que têm por intenção promover o engajamento dos participantes. Trata-se do nível intermediário para a construção da atividade gamificada, pois lida com as ações estruturais (Werbach & Hunter, 2015 *apud* Trommer, 2016); a mecânica define como a ação gamificada se comporta como um sistema integrado, a partir do que foi definido nas dinâmicas (Iosup & Epema, 2014 *apud* Trommer, 2016; Marczewski, 2013 *apud* Trommer, 2016). Associado ao funcionamento da atividade gamificada, esse componente atribui ao desenvolvedor da atividade – no caso do presente trabalho, o docente – a habilidade de controlar a ação gamificada ao guiar os acontecimentos (Zichermann & Cunningham, 2014 *apud* Trommer, 2016). No caso inclui, nas suas técnicas, as recompensas – que contabilizam pontuação para diferentes usos competitivos e colaborativos –, a regulagem de tempo, a distribuição dos níveis e as respostas rápidas – retorno imediato para os participantes.

- *Estéticas*: relacionam-se com a superfície, o acabamento e suas respectivas manifestações na ação gamificada (Werbach & Hunter, 2015 *apud* Trommer, 2016). É o componente que gera produção cultural e respostas emocionais finais. Assim, as estéticas decorrem das definições escolhidas para as mecânicas e do planejamento das dinâmicas (Iosup & Epema, 2014; Zichermann & Cunningham, 2014; Kim, 2015 *apud* Trommer, 2016). As respostas emocionais são geradas a partir de soluções visuais, auditivas e/ou sinestésicas

produzidas no sistema gamificado e percebidas pelo estudante. Esse componente também auxilia na compreensão das informações – sejam estas a pontuação, a posição no ranking de competidores, o retorno sobre o desempenho de cada membro ou de toda equipe, a premiação, o entendimento do contexto, entre outros (Kapp, 2012 *apud* Trommer, 2016). É um componente que promove engajamento adequado ao tipo de participante.

Trommer (2016), baseando-se nas características desse framework, propôs o seguinte quadro, que relaciona as principais técnicas de gamificação com o efeito desejado e recomendação de uso.

Quadro 1: Principais técnicas de gamificação

Efeito/ Impacto	Conceito	Técnicas relacionadas	Indicações de uso
Interação social	Ação entre 2 ou mais pessoas	Recompensas, Relações	Competição ou Cooperação
Motivação	Despertar o interesse/promover envolvimento	Tempo, Níveis, Metas, Resposta rápida, Recompensas	Contagem de tempo, Estrutura de fases ou níveis, Ganhos quantitativos e Competição ou Cooperação
Foco	Convergência	Tempo, Metas	Objetivos determinados e prazo delimitado
Segurança	Convicção, certeza	Regras, Recompensas, Resposta rápida	Percurso pré-definido
Sensação de progresso	Percepção intuitiva de desenvolvimento	Estética, Níveis, Metas, Resposta rápida, Recompensas	Estímulos Visuais e Recompensas
Autonomia	Recompensa	Níveis, Metas	Metas alcançáveis e estruturas por dificuldade
Imersão	Domínio conceitual aprofundado	Níveis, Estética, Narrativa	Caracterização com história

Fonte: Trommer, 2016.

É possível empregar técnicas de gamificação para tornar a aprendizagem relevante ou significativa ao aluno? No que tange à aprendizagem ativa, alguns conceitos devem ser

considerados para a proposta de uma atividade gamificada (Fink, 2003; Handelsman *e. al*, 2007; Allen & Tanner, 2010):

- a) Resolução de problemas em grupos – deve ser avaliada a forma de trabalho em grupo (competição ou cooperação), visto que ambas podem proporcionar facilidades;
- b) Retorno eficiente – modos de oferecer *feedback* das atividades aos grupos e respeitar o desempenho de cada grupo;
- c) *Brainstorming* – em situações de problemas abertos, haver fase de discussão e possíveis alternativas possibilita que um grupo considere diversas situações, nem sempre previstas se consideradas individualmente. É o caso de proporcionar espaço – tanto físico, quanto temporal – para permitir a discussão entre os pares;
- d) Tomada de decisão – há formas interessantes nas quais um grupo pode chegar a uma decisão na resolução de problemas, e os processos de negociação por ele empregados podem apoiar a formação de atitudes desejadas. Podem ser verificadas situações de timidez, por parte de componentes de um grupo – e trabalhar essas situações pode promover, a esses alunos, sensível melhora na comunicação, capacidade de expressão e tomada de decisão;
- e) Resultado de síntese – é necessário que cada aluno tenha algum material produzido e que possa ser por ele mantido após a atividade, para posterior análise. Na aplicação da atividade em questão, essa prática pode ser promovida pelo incentivo à construção de cálculos, nos cadernos dos estudantes, resumos de punho próprio e/ou mapas conceituais ou mentais.

Quando do emprego de gamificação em educação, é relevante identificar quais dos conceitos elencados anteriormente devem/podem ser desenvolvidos, assim como de que forma podem ser considerados no planejamento da atividade. Entende-se, no planejamento de uma atividade didática, como relevante e elemento incentivador do envolvimento a resolução de problemas em grupos, desde que haja uma forma de retornar o resultado das atividades - preferencialmente, em um ambiente³ que favoreça o *brainstorming* e a tomada de decisão.

Pode ser colocado como questão o porquê realizar trabalho em grupo? E, ao se trabalhar, se pode questionar as diferenças entre o trabalho cooperativo e trabalho competitivo. Tais questões são discutidas em Allen & Tanner (2010), e são sintetizadas no Quadro 2.

³ A instituição em questão dispõe de salas invertidas, nas quais a lógica de organização da sala se inverte – havendo menos aulas expositivas por parte do professor e maior envolvimento do estudante - , favorecendo a aplicação de atividades de metodologias ativas.

Quadro 2: Formas de trabalho na interação estudante-estudante

Estrutura das interações estudante-estudante em sala de aula	Forma de trabalho	Objetivos de aprendizagem	Avaliação do instrutor
Aprendizagem individual	Individual	Individuais	Métodos baseados em normas referenciadas
Aprendizagem grupos (competição)	Individual	Comuns a todos	Rubrica de avaliação
Aprendizagem grupos(cooperação)	Pequenos grupos	Compartilham objetivos que forem comuns	Como um grupo e como indivíduos

Fonte: Allen & Tanner, 2010.

Dessa forma, depreende-se que uma atividade que envolva competição e cooperação deverá conter objetivos comuns ou que tenham objetivos compartilhados em comum, sendo necessária uma forma de avaliação que possibilite a verificação do atingimento dos objetivos por parte dos componentes do grupo. A cooperação é sempre desejável, e a competição proporciona empenho para agilidade ou velocidade de solução de problemas – o que possibilita, por exemplo, que os participantes de uma atividade consigam concluir a atividade proposta no período de tempo planejado. Ademais, a adoção de modelos de ensino mais participativos estimula a troca de experiências e o convívio construtivo de diferentes pontos de vista (ESPM, 2013, p. 64).

3 Metodologia

Os procedimentos metodológicos do presente trabalho podem ser colocados em três momentos, dentro do contexto da realização de um estudo de caso: o planejamento da atividade, a aplicação da atividade e a percepção dos alunos após a atividade – a qual não pode ser considerada genuinamente como a validação da atividade, mas apenas a percepção da atividade por parte dos acadêmicos, a qual considera o retorno/avaliação da atividade.

Com relação ao contexto da turma, deve ser relatado que são acadêmicos de início de curso (2º semestre, pela manhã ou 3º semestre, no turno da noite) de um curso da área de Ciências Sociais Aplicadas (mais especificamente, Relações Internacionais), cujo componente curricular se refere à área de Ciências Exatas (nomeadamente, Estatística). Esse componente é o primeiro momento em que os estudantes têm contato com ferramenta analítica que será empregada em disciplinas de Marketing ou mesmo em seu Trabalho de Conclusão de Curso.

Nesse contexto, pode-se sugerir que a motivação para o envolvimento e comprometimento com o componente curricular apresenta limitações e dificuldades.

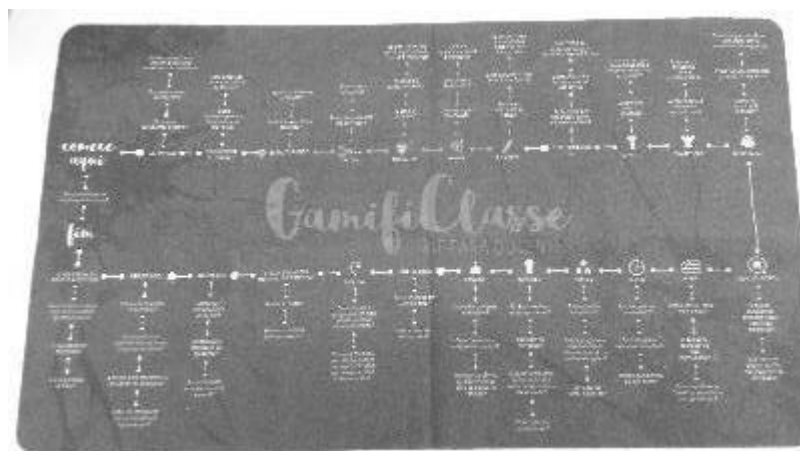
Com relação ao planejamento da atividade, deve ser considerado que nem sempre é do conhecimento dos professores as possíveis técnicas de gamificação: dessa forma, é de grande relevância que a atividade a ser gamificada venha a ser bem planejada.

3.1.1 Planejamento da atividade

O problema em questão era efetuar uma série de tarefas significativas em Estatística – área 2: Probabilidades –, em um tempo limitado, em uma turma heterogênea no que tange aos aspectos de conhecimento prévio e facilidade na resolução de exercícios que envolvem cálculos simples. Dessa forma, foi definido que uma gincana poderia apresentar facilidades desejadas: haveria vantagem em trabalhos em pequenos grupos – fator que facilitaria a cooperação interna dos grupos, com alunos ajudando-se mutuamente – mas, ao mesmo tempo, para atender a limitação de tempo, poderia ser empregada competição – tanto a competição quanto a cooperação são elementos que são encontrados em gincanas. Efeitos desses fatores de trabalho em grupo foram estudados por outros autores (Deutsch *apud* Handelsman *et. al*, 2007). Outro fator chave que possibilita o emprego de gincana é a possibilidade de geração de material para posterior análise dos alunos, por grupos (Handelsman, 2007).

Para o planejamento e organização da atividade gamificada, foi empregado o artefato GamifiClasse, de Trommer (2016). A Figura 1 ilustra o artefato - o qual é apresentado no formato de um processo -, em que cada ponto do fluxo é apresentado questionamento que apoia o planejamento.

Figura 1: Artefato GamifiClasse, para o planejamento da atividade.



Fonte: Os autores

O artefato foi originado a partir do *framework* proposto por Trommer (2013) em sua dissertação de mestrado, o qual fora implementado em substrato físico com o intuito de facilitar o planejamento da atividade docente. Observa-se que o *framework* (ou o artefato) não define a atividade: busca destacar aspectos do planejamento da atividade que eventualmente possam não ter sido considerados, com o foco em técnicas de gamificação. O mesmo foi construído baseado em Nicholson (2012 *apud* Trommer, 2016), Huang & Soman (2013 *apud* Trommer, 2016) e Miller (2013 *apud* Trommer, 2016).

Percorrendo o processo – o qual representa o *framework* –, registra-o passo-a-passo, atende-se a um formulário que irá se constituir na matriz instrucional. Seja durante o percurso do *GamifiClasse*, seja ao final do processo, pode-se avaliar criticamente e observar pontos ainda não previstos. A Figura 2 apresenta a matriz instrucional obtida, para a situação específica do presente trabalho.

Figura 2: Resultado da aplicação do processo do GamifiClasse - Matriz Instrucional.

Conteúdo
Conteúdo

Matriz Instrucional

1. Definindo

Docentes(s): *Valéria*

Título: _____

Programa Educacional: (x) Conteúdo/Aula | () Disciplina | () Curso | () Treinamento/Workshop

Turma: *11* - Turno: *M* - Semestre/Ano: *2019.1* - C.H. total: *4* - Nº de estudantes: *14*

Pontos Fracos (se identificados): *aplicação de aplicativos - desconhecimento de aplicativos / tecnologia*

Objetivos Educacionais da Atividade

<i>desenvolver a leitura</i>	Conhecimental(s) e Habilidades(s)
<i>identificar resultados</i>	<i>habilidade de escrita</i>
	<i>desenvolver a escrita</i>
	<i>colocar o sujeito</i>

2. Estruturando

Metas: *colocar metas para o aluno e deixar a obrigação de fazer*

Regras: *depois de fazer a atividade o professor vai fazer a correção e dar o feedback / dar o feedback ao aluno para que ele não se desista*

Narrativa: *uma*

Relações: *grupo - trabalhar com a grupo em pequenos grupos*

Formato: () Individual (x) Grupo de *4* estudantes () 14 Grupos

3. Selecionando

Técnicas	Efeitos	Obj
() Tempo	(x) Interação Social	<i>Mais interativo para</i>
() Níveis	(x) Motivação	<i>depois de fazer a atividade</i>
(x) Pontos	(x) Segurança	<i>depois de fazer a atividade</i>
(x) Insignias	() Foco	<i>depois de fazer a atividade</i>
(x) Ranking	(x) Progresso	<i>depois de fazer a atividade</i>
() Resposta Rápida	() Autonomia	<i>depois de fazer a atividade</i>
	() Imersão	<i>depois de fazer a atividade</i>

4. Finalizando

Passo-a-Passo: *Não há volta com ideias e ideias no fim*

Apesar de não ter sido

depois de fazer a atividade o professor vai fazer a correção e dar o feedback / dar o feedback ao aluno para que ele não se desista

Insignias (se houver):

- de 1 a 10*
- de 1 a 10*
- de 1 a 10*

Recursos de Instituição: *Material didático, livro e/ou, impressora*

Material dos Estudantes: *Material de apoio*

5. Aplicando

Início de aula com conteúdo de tecnologia para professor / tela

6. Refletindo

depois de fazer a atividade o professor vai fazer a correção e dar o feedback / dar o feedback ao aluno para que ele não se desista

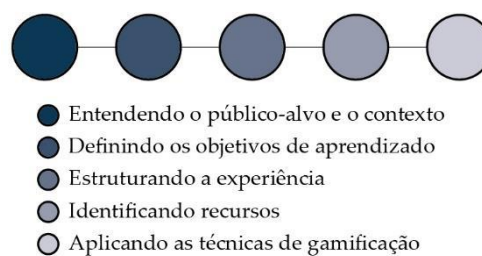
Fonte: Os autores

Ao aplicar o *GamifiClasse*, e analisando-se a matriz instrucional, tornou-se evidente, para o planejamento da atividade, alguns requisitos a serem considerados para a mesma, tais como a definição do tema; conteúdo aplicado ao contexto do sujeito (ESPM, 2013, pg. 23); desenvolvimento de habilidades sociais; e o emprego de tecnologia adaptada ao contexto.

Durante semestres anteriores, foram realizados levantamentos informais, buscando identificar interesses comuns das turmas anteriores – ou seja, o contexto de interesse do estudante. Identificados interesses, torna-se possível planejar o conteúdo, o qual foi aplicado ao contexto ou interesses do estudante. Os interesses resultaram, na maioria, em séries televisivas, como *Games of Thrones - GoT* e *House of Cards - HoC*.

Identificados os interesses que poderiam constituir temas para desafios, considerou-se a primeira fase do *framework* proposto por Trommer (2016) para a elaboração da atividade – “Entendendo o público-alvo e o contexto”. Tradicionalmente, a atividade de revisão tem sido solicitada, por parte dos alunos, às vésperas das aplicações das provas, no formato de desafios sugeridos aos alunos, dispostos na forma de grupos. Ao se considerar o *framework*, para a primeira atividade foram propostas – tanto para turmas do diurno, quanto para a turma noturna – o tema *Games of Thrones*. Dessa forma, a chamada jornada do herói foi desenvolvida em quatro questões, cujo conjunto de soluções contemplava a área de interesse do componente curricular (área 2: Probabilidade), o qual foi ilustrado por personagens e fatos dessa narrativa.

Figura 3: Fases previstas no *framework* empregado



Fonte: Trommer, 2016.

Com relação à definição dos objetivos de aprendizado, foram mantidos os de conhecer as relações e entendimento e interpretação de exercícios de Probabilidade – da mesma forma que aplicados nas atividades tradicionais.

Já com relação à estruturação da experiência, bem como na fase de identificar os recursos, foi necessário elaborar material gráfico. Para a implementação do material gráfico, foram obtidas as imagens pela busca no Google, com as opções de “imagens”, e com direitos de uso “marcadas com reutilização não comercial com modificação”, ou pela Wikipedia. As imagens envolviam o mapa do mundo em questão, assim como brasões das famílias em diversos formatos e o regulamento, impresso com fontes *GoT*, disponível de forma aberta na internet. Ambas foram impressas em papel previamente envelhecido, para obter aspecto

observado nessa série televisiva. Dessa forma, buscou-se ambientação⁴ para proporcionar a o que é entendido ser a experiência de usuário ao aluno. A experiência refere-se às percepções ou aos sentimentos de uma pessoa em relação à utilização de um determinado produto, sistema ou serviço.

Para o acompanhamento dos progressos de cada grupo, foi elaborada uma planilha com a pontuação – o que garantiu o emprego de algumas das técnicas, tal como a classificação de grupos, para estruturar o sistema para premiar ou recuperar cada grupo, assim como a proposta de desafios entre os grupos. O processo planejado consistia de, na entrega de cada desafio, seguia-se o recebimento automático do seguinte, e a conferência e a determinação da pontuação de cada tarefa entregue.

Figura 4: Mapa-múndi de GoT e regulamento com fontes GoT, impressos em papel envelhecido.



Fonte: http://wiki.gameofthronesbr.com/index.php/Arquivo:Map_got.jpg, 2019.

Com relação à aplicação das técnicas de gamificação, desejava-se que os componentes de cada grupo desenvolvessem cooperação. Como incentivo, foram prometidas recompensas. Todos os grupos concorriam; contudo, em cada fase, o grupo menos eficiente era excluído do “desafio com o inverno” – mas com direito de participar do sorteio referido dos ovos, desde que entregasse corretamente as atividades. Dessa forma, ocorreria competição entre os grupos – mas com o intuito de incentivar a eficiência, dado o objetivo de rever os aspectos relevantes

⁴ Um colega emprestou CD com a trilha sonora da abertura do seriado.

para a área 2 (Probabilidades) no período de tempo de uma aula. Cada grupo recebia novo desafio na medida em que findava o desafio anterior⁵.

As atividades foram propostas conforme o grau de dificuldade na área 2 (Probabilidades) desse componente curricular. Dessa forma, exercícios que compreendiam desde cálculos probabilísticos simples, até as distribuições (binomial e de Poisson) foram disponibilizados nos envelopes de cada grupo. Exemplos de questões-desafio a serem aplicadas são disponibilizadas no Quadro B.

Quadro B: Exemplo de desafios aplicados no contexto de Games of Thrones

1. Stannis Baratheon julga que pode vencer todos os outros quatro reis, pois tem o aval e a visão além do alcance de Melisandre. Essa, que não é boba, percebe as reais chances do Rei Stannis. Contra o Rei Geoffrey Lannister, ela sabe que tem 27% de chances de vencer. Contra a Rainha Lysa Arryn, tem 36% de chances de vitória. Já contra o Rei Balon Greyjoy tem 80% de chances de vencer. E, contra a Rainha Margaery Tyrell, tem 33% de chances. Melisandre é uma grande vidente, - pois pode saber as probabilidades individuais -, mas é péssima estatística -; assim, você poderia ajudá-la determinando qual é a probabilidade de vencê-los todos?
2. As casas de Westeros (Arryn; Baratheon; Greyjoy; Lannister; Martell; Stark; Targaryen; Tully; Tyrell) fazem diversas alianças – cuja composição, muitas vezes, beira à loucura, dado o momento político. Momentos antes do Inverno chegar, percebem-se as seguintes situações: 35% dos guerreiros fazem parte do exército Lannister; 28%, do exército Baratheon; e Tyrell, 22%. Como é comum haver guerreiros mercenários, 9% o são tanto Lannister quanto Tyrell; 7% são tanto Lannister quanto Baratheon e 5%, tanto Tyrell quanto Baratheon. Sabe-se, ainda que 20% são leais apenas aos Lannister. Dessa forma, pergunta-se quantos são os exclusivos de cada casa e quantos são dedicados aos três clãs juntos?
3. Enquanto fugia, Tyrion Lannister pode viajar de modo disfarçado, o que permitiu ver diferentes jogos. Ao conviver com camponeses, observou que Jack Sortudo, Mycah, Hoster e Gyles jogaram com um dado de 12 faces. Vence quem obtiver o valor da face mais alto. No caso de empate do maior valor, apenas esses jogadores jogam novamente. Mycah joga primeiro, obtendo um 7. Quais são as probabilidades de: empate geral? Mycah vencer? Hoster vencer?

⁵ O controle de cada desafio em cada grupo pode se constituir em problema: fora resolvido com a disponibilização dos mesmos em envelopes com a cor do clã, sendo identificada a questão a que se referia pelo número de adesivos que fechava o envelope.

Figura 5: Desafios dispostos nos envelopes, com identificação das questões representadas pelo número de adesivos.



Fonte: Os autores

3.1.2 Aplicação da atividade

A aplicação da atividade deu-se em dois momentos: em uma turma do turno manhã, e outro, na turma do turno noite. A quantidade de alunos fora similar nos dois turnos. Nada revelado previamente, salvo a informação que seria proposta atividade de revisão, e todos deveriam portar suas calculadoras.

Quando da aplicação da atividade, fora apresentado o regulamento e apresentado um termo similar ao termo de consentimento livre e informado, o que liberou alunos que não desejassem participar da atividade, ou mesmo aparecer em fotografias. Houve interesse na participação por parte de todos. Como pequeno contratempo, observa-se que, dado o tipo de letra (fonte) empregado na impressão do regulamento, houve demora no entendimento do texto, visto o espaçamento da fonte dificultar a leitura.

A divisão por clãs (os grupos) deu-se de forma rápida. Apresentado e projetado o mapa – para visualizar onde cada clã se encontrava até chegar ao desafio final –, foram liberados os envelopes com os desafios.

Iniciada a atividade, observou-se agilidade em alguns grupos nas primeiras questões – e mais fáceis - da gincana, ao passo que em alguns, houve certa morosidade. Contudo, foi observada a cooperação em ambas situações, em cada grupo – na forma de esclarecimento entre os colegas. Em cada fase, o grupo que conquistava resultado positivo avançava no mapa

– embora os grupos mais lerdos, de forma mais demorada, sempre conseguiram resolver o problema proposto.

Ao final, para agilização da conferência das respostas, fora empregada uma solução de sistemas eletrônicos de respostas de audiência – no caso, o *plickers*⁶ -, após a resolução dos cálculos. Essa ferramenta é muito semelhante aos processos empregados em *Peer Instruction* (Mazur, 2015), outra metodologia ativa, o que proporcionou retorno imediato aos estudantes.

Na última fase, houve a batalha do grupo restante “contra o inverno⁷” – situação no qual a vitória poderia ser obtida por sorte ou atenção à Estatística.

Avaliação da atividade

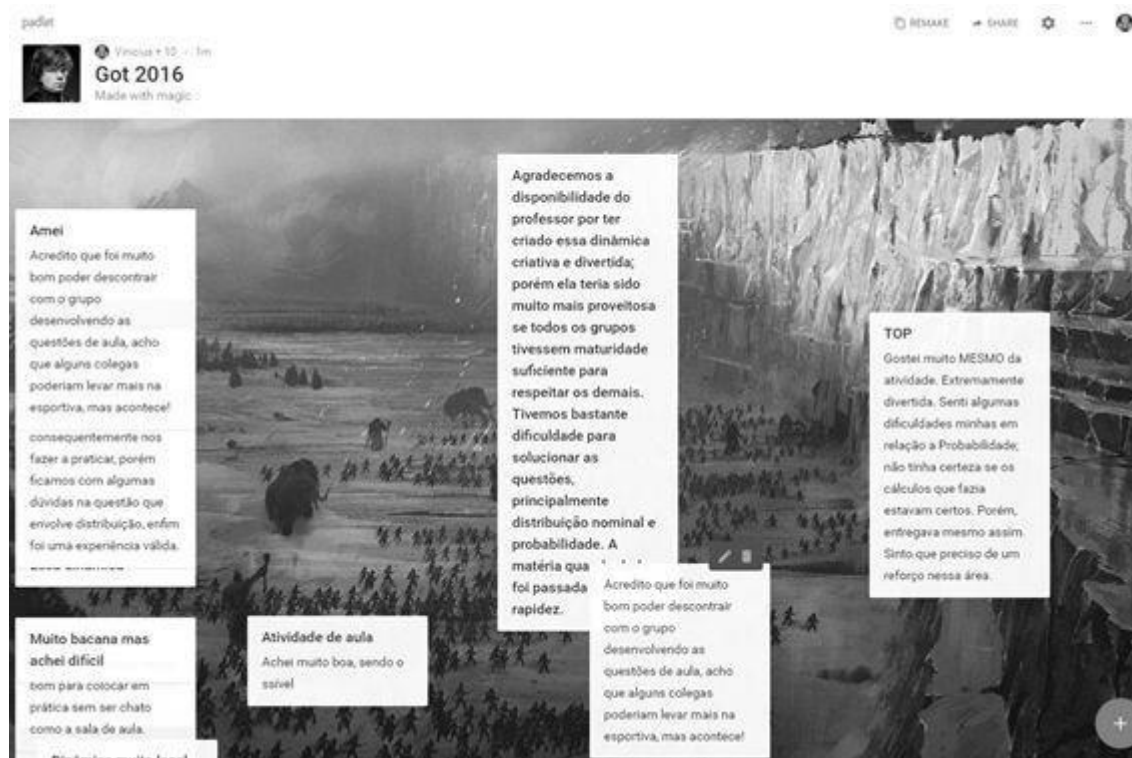
Para a avaliação da atividade, oportunidade na qual buscou-se não apenas perceber se o grau de entendimento daquele componente curricular fora atingido, mas sobretudo a percepção do próprio estudante sobre o seu nível de conhecimento, foi empregada a tecnologia de *padlet*⁸, no qual o estudante pode se expressar de forma anônima e registrar suas reais impressões sobre a atividade. A Figura 6 ilustra o resultado dessa aplicação.

⁶ Disponível gratuitamente em <http://www.plickers.com> .

⁷ Na mitologia de *Games of Thrones*, o Inverno é o inimigo comum, na forma de mortos-vivos.

⁸ Ferramenta disponível gratuitamente em <http://padlets.com> .

Figura 6: Resultados da percepção postados no site empregado para a avaliação da atividade – padlet.com



Fonte: Os autores

4 Resultados Obtidos

Ao término da atividade, foi solicitado que os estudantes que respondessem às percepções individuais sobre a atividade (Quadro A), com participação de forma livre e não identificada, em um formulário projetado, sendo disponibilizado na forma impressa ou na forma virtual (conforme Figura 6) preenchessem um formulário simplificado referente à percepção sobre o processo e sobre seu nível de conhecimento.

Quadro A

Questionário simplificado de percepção da avaliação da atividade, proposto aos acadêmicos para responderem anonimamente (ou não) via site padlet.com

O que você apreciou na atividade?

O que você não apreciou na atividade?

Você se percebe mais bem apropriado dos conteúdos da área 2 (Probabilidade)?

Por quê?

Você aprendeu hoje ou ganhou mais confiança no desenvolvimento de atividades da área 2 (Probabilidade)?

Você se percebe mais motivado para estudar essa disciplina?

Historicamente, a segunda área desse componente curricular apresenta resultados em termos de notas mais baixas – o que não foi verificado no semestre da aplicação da atividade. Houve diversas formas de retorno obtidas referentes à atividade, a saber:

- 1 – o próprio formulário de percepções, nos quais os estudantes poderiam discorrer sobre a atividade, sem serem identificados; bem como *on-line* via *padlets*.
- 2 – foi observado aumento na média das notas da prova da 2ª área em relação aos anos anteriores;
- 3 – a instituição periodicamente efetua avaliações de forma anônima junto aos alunos;
- 4 – espontaneamente, alunos solicitaram apoiar a aplicação dessa atividade nas turmas desse componente curricular no semestre seguinte.

Contudo, embora a observação direta tenha apresentado resultados interessantes – dada a expressão dos estudantes durante a realização da atividade – é no testemunho da percepção dos mesmos que se pode verificar o que conseguiu efetivamente ser atingido.

Percepção, por parte dos alunos, da atividade

Um aspecto que apresentou diferenças de percepção fora a competitividade. A maioria apontou como um fator que apreciou na atividade. Contudo, uma resposta indicou que “não apreciei a pressão em realizar as tarefas em grupo, já que alguns alunos têm mais facilidade”, reforçada, em outra questão, por “não gostei da pressão nem do barulho dos outros grupos, então estava com dificuldade de concentração”, ou ainda “achei que as atividades [a competição em si] priorizavam a velocidade, mas a avaliação posterior é em cima de acertos, então ok”. “Percebo-me mais bem apropriado, pois a pressão da competição fez com que o conteúdo fosse fixado na marra, o que é de grande ajuda”. As outras percepções registradas⁹ foram, de modo geral, mais uniformes entre si.

No que tange a que fator mais apreciou, declararam “Revisão de uma matéria vista antes muito rapidamente”, “Competitividade e a maneira de relembrar as matérias”, “Dinâmica da aula, união da turma, uso de *Games of Thrones*”, “Atividade divertida e didática. Muito interessante para estimular a vontade de entender o conteúdo”, “A temática e a competição (amigável), tornaram a brincadeira [sic] urgente, mas didática”, “A criatividade

⁹ Que preferiam atividades que envolvessem a competição.

e o cuidado do professor com os detalhes”, “Dinâmica, atenção e cuidado que o professor teve com a atividade”, “A dinâmica e o humor envolvido”, “revisão da matéria, sendo uma maneira divertida e diferente de resolver problemas”, “foi uma atividade divertida que trouxe a possibilidade e de rever um conteúdo pesado; apoio mais vezes”.

No que diz respeito à percepção dos conteúdos da área, os respondentes colocaram de modo positivo: “Sim, foi muito bem revisado”, “Sim, trabalhos assim interessam aos alunos”, “Sim, às vezes sair da rotina faz percebermos partes do conteúdo que não havíamos entendido adequadamente, e nos dá muito ânimo”, “Sim, houve revisão da matéria que eu havia ido mal no teste”, “sim, pois meu rendimento foi bom”, “consigo finalmente entender o que as questões pedem, e assim, resolver com mais agilidade”.

No que se refere à confiança no desenvolvimento de atividades dessa parte do componente curricular, os retornos foram positivos: “Sim, definitivamente”, “Sim, mais confiança não necessariamente, mas mais aprendizado com certeza”. “Sim, o trabalho era em grupo: havia pontos em que eu ajudava os colegas com algo que elas não sabiam e vice-versa”, “Sim! Estou mais certo dos conteúdos e sinto-me melhor conhecedor”, “Sim, e esse jeito de treinar é bom”, “Ganhei mais confiança, com certeza”, “Ganhei mais confiança. Distribuição, tabelas e gráficos de probabilidade ficara mais claros (principalmente, as relações que eu não entendia por decorar, motivo do meu péssimo resultado no teste”; “Com certeza, na realização das atividades vi a facilidade em entender o que era necessário”.

Referente à motivação para estudar a disciplina, houve variações como “Motivação é algo que não tá tendo (motivos pessoais), mas fica mais fácil”, “Claro! ”, “O conteúdo visto em Métodos é algo em que eu fui muito mal no colégio. Tenho fortes dificuldades em Matemática, porém gosto, e fazendo exercícios com séries ou temas atuais é bacana (não pensei em outra palavra, desculpa) ”, “Sim! Mais atividades desse tipo seriam ótimas! ”, “Então, aula mais divertida motiva”, “um pouco mais, já que tenho certa dificuldade. Porém, com as últimas aulas, me sinto melhor preparada. Além disso, o professor fez eu gostar de matemática”, “Acho esse tipo de atividade muito boa. Recomendo mais atividades desse tipo”, “Se houvesse mais atividades assim, com certeza, me sentiria mais motivada para estudar”, “Sim, como eu havia dito, sair da rotina nos traz um ânimo maior para aprender e viver”.

Deve ser observado que, embora tenha sido enfatizado que não se identificassem no formulário impresso sobre as percepções, a maioria dos alunos preferiu se identificar. No meio virtual, manifestaram-se anonimamente.

Considerações Finais

Deve ser considerado que, embora as percepções referentes ao emprego da atividade na aprendizagem apresentem manifestações positivas, algumas reflexões devem ser consideradas. Percebe-se que a forma lúdica de apresentar o mesmo tipo de exercício proporcionou certo envolvimento por parte dos estudantes – ainda que na forma de percepção dos mesmos. Houve participação por parte dos estudantes, havendo interação – cooperação –, em especial nos grupos, onde um colega apoiava e explicava o conceito a outro.

Depreende-se, a partir da interpretação do que fora declarado pelos alunos, que empregar competição, embora possibilite certo controle do tempo da atividade, gera pressão. Há evidências de percepção da interação com colegas, denotando cooperação – o que foi identificado na observação da atividade quando de sua aplicação, por parte do investigador.

Embora os retornos aparentem entusiasmo no emprego por parte dos estudantes, não se pode afirmar que a melhoria observada nos resultados de desempenho em prova da área se deva à aplicação da atividade gamificada. Em outras palavras, não se pode afirmar se a melhoria observada no incremento das médias de notas das provas seja significativa. Seria interessante conduzir novas intervenções, com maior amostra, buscando documentar (por meio de filmagem) o trabalho de cada grupo, bem como acompanhamento do conhecimento prévio do componente – visando prevenir do efeito história¹⁰. Ou seja, aumentar o controle da intervenção.

Outrossim, assume-se que o entusiasmo percebido decorre, provavelmente, do efeito novidade. Seria o caso de se questionar, caso todas as aulas seguissem o mesmo modelo, se a percepção ainda seria positiva.

A escolha do tema foi um aspecto fundamental. Os desafios propostos não se referem ao tema: esse se prestou tão somente como uma roupagem para o desafio. Contudo, percebeu-se – tanto nas observações, quanto em algumas percepções declaradas – que o tema escolhido teve relevante influência.

A título de trabalhos futuros, pretende-se empregar essa estratégia com base nas três séries televisivas que mais interessam aos alunos (atualmente, *Games of Thrones*, *House of Cards* e *Better Call Saul*, mas alterável em relação às preferências em cada semestre seguinte) ou a outros temas de interesse, em cada área da disciplina – Estatística Descritiva, Probabilidade, Estatística Inferencial. Há, notadamente, a necessidade de melhor documentação – como, por exemplo, filmagem - para observar e posteriormente analisar o

¹⁰ Efeito história se refere a fator externo que possa influenciar os resultados. Deve ser considerado, no caso de se conduzir estudos com caráter experimental – o que não foi a situação do presente trabalho.

comportamento dos grupos, quando for o caso de desenvolver estudo investigativo com maior profundidade, de caráter positivista, visando detalhar fatores de influência e/ou medir o efeito provocado da atividade no entendimento dos estudantes. Outra atividade, proposta por Handelsman *et. al* (2007) sugere o emprego de outros sistemas eletrônicos de respostas de audiência como forma de avaliação da atividade - o qual pode ser implementado por recursos como a ferramenta *kazoot!*, por exemplo, por se tratar de maior dinamismo e haver possibilidade de atuação em grupos, no que tange à verificação, em tempo real, da compreensão de cada etapa da atividade.

Contudo, deve ser destacado que gamificação não se constitui uma estratégia ampla, geral, que possa ser adotada de forma incondicional. De fato, há pesquisadores em educação que contestam o seu uso irrestrito (Corcoran, 2016).

O emprego do construto proposto por Trommer (2016) proporcionou, ao docente, atenção - especialmente na fase do planejamento da atividade -, a detalhes que foram percebidos pelos estudantes quando da aplicação da atividade. A matriz instrucional apresentou-se como instrumento de planejamento com certo controle. Dentre os elementos identificados com o emprego do Gamificlasse, destacaram-se a definição de um tema norteador da atividade; a clareza do conceito de empregar competição, para garantir a execução das atividades no tempo requerido; e o empenho dos estudantes perante o componente curricular, considerando a observação *in loco*, a melhoria nos resultados das avaliações, o interesse dos estudantes dessa turma em apoiar a aplicação desse tipo de estratégia nas turmas de semestres seguintes, bem como a avaliação positiva que os acadêmicos registraram, de forma espontânea, no momento de avaliação institucional.

Como produto do presente trabalho, destaca-se o guia de apoio ao docente – na forma de um quadro no Quadro C, o qual apresenta itens que um docente interessado em gamificar uma atividade pode considerar, quando do seu planejamento.

Quadro C: Artefato (Guia Docente Para Atividades)

Heurísticas estruturadas de modo a facilitar a compreensão do emprego de técnicas de gamificação.

SE O DOCENTE DESEJA	PODE	E NECESSITA, PARA IMPLEMENTAR	OBSERVAÇÕES	ATENÇÃO
 <p>Trabalhar habilidades sociais</p>	<p>Propor trabalho em grupo</p>	<p>Sala com espaços e liberdade para grupos</p>	<p>Providenciar grupos heterogêneos. Solicitar registros individuais.</p>	<p>Na prática, verificar forma de trabalho nos grupos</p>
 <p>Controlar o tempo limitado</p>	<p>Propor competição Classificar o desempenho parcial</p>	<p>Definir rubrica de avaliação</p>	<p>Acompanhar progressos parciais dos competidores (classificação)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Usar insígnias ou alguma distinção - Definir recompensa - Controlar progresso dos grupos - Premiar com critérios claramente definidos e de forma justa
 <p>Envolver alunos</p>	<p>Propor atividade cujo tema ou problema seja de interesse Problematizar o tema, conforme a disciplina</p>	<p>Levantar previamente temas de interesses dos alunos</p>	<p>Atenção a spoilers</p>	
 <p>Levantar feedback</p>	<p>Aplicar questionário rápido (questões abertas)</p>	<p>Garantia de anonimato pelo aluno</p>	<p>Avaliação das respostas não deve considerar elogios ou reclamações, no que tange a aspectos fora da atividade (ex: infraestrutura institucional)</p>	<p>Se anonimato não é vital, então http://padlet.com</p>
 <p>Homogeneizar compreensão conceitual</p>	<p>Propor peer instruction</p>	<p>Solicitar leitura prévia problematizar, na explanação inicial</p>	<p>Preparar questões conceituais e mais profundas, acompanhar progresso individuais (polling), com atenção aos alunos com problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - http://plickers.com - MAZUR, Eric. Peer Instruction: A User's Manual Series in Educational Innovation. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ: 1997

Referências

- Allen, D.; Tanner, K. (2010) **Transformations: Approaches to College Science Teaching**. New York: W. H. Freeman and Company. Scientific Teaching Book Series Editors.
- Anguera, J. A. (2013) Video game training enhances cognitive control in older adults, **Nature** v. 501, p 97–101, 05 September. DOI: 10.1038/nature12486.
- Arthur, B. (2011) **The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves**. Boston: Free Press.
- Astin, A. W. (1999) Student Involvement: A Developmental Theory for Higher Education. **Journal of College Student Development**, v. 40, n. 5, p 518-529, September-October 1999.
- Américo, M.; Navari, S. C. (2013) Gamificação: abordagem e construção conceitual para aplicativo sem TV Digital Interativa. **Revista GEMInIS**, v. 2, n.2, p. 87-105.
- Bergmann, J. **Aprendizagem Invertida para resolver o Problema do Dever de Casa**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- Bavelier, D. *et. al.* (2013) Brain plasticity through the life span: learning to learn and video action games, **Annual Review of Neuroscience**, v. 35, p. 391-416, July. DOI: 10.1146/annurev-neuro-060909-152832.
- Corcoran, E. (2016) **The 'Gamification' Of Education**. Disponível em: <http://www.forbes.com/2010/10/28/education-internet-scratch-technology-gamification.html?boxes=Homepagechannels>. Acesso em 27 de setembro de 2016.
- ESPM. (2013) **Plano Diretor Acadêmico**. Documento Interno.
- Fardo, M. L. (2013) A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote: Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-9.

- Fink, L. D. (2003) **Creating Significant Learning Experiences: An Integrated Approach to Designing College Courses**. San Francisco: Jossey-Bass.
- Gagné, R. (1987) **Instructional technology: foundations**. Winnipeg, CA: Routledge.
- Gagné, R.; Briggs, L.; Waggoner, W. (1992) **Principles of Instructional Design**. Boston: Thomson Learning.
- Handelsman, J.; Miller, S.; Pfund, C. (2007) **Scientific Teaching**. New York: W. H. Freeman and Company. Scientific Teaching Book Series Editors.
- Jakubowski, M. (2014) Gamification in business and education: project of gamified course for university students. **Developments in Business Simulation and Experiential Learning**, v. 41, n. 1, p. 339-342.
- Lee, J. J.; Hammer, J. (2012) Gamification in education: what, how, why bother? **Academic Exchange Quarterly**, v.15, n. 2, p.1-5.
- Mastrocola, V. M. (2012) **Ludificador: Um guia de referências para o game designer brasileiro**. São Paulo: Independente.
- Mazur, E. (2015) **Peer Instruction: a revolução da aprendizagem ativa**. Porto Alegre, Bookman.
- Moreira, M. A. (1999) **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Ribeiro, V. G.; Silveira, S. R.; Zabadal, J. G.; GOMES, L. A. V. (2010) Considerações sobre a evolução em tecnologia. In: VI Semana de Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação do Centro Universitário Ritter dos Reis, 2010, Porto Alegre. **Anais da...** DOI: 10.13140/RG.2.1.3084.7843
- Sampieri, R. H.; Collado, C. F.; Lucio, M. P. B. (2013) **Metodologia de Pesquisa**. 5 ed. Porto Alegre: AMGH. (Série Métodos de Pesquisa)

Trommer, T. (2016) **Gamifclasse**: proposta de protótipo instrucional para planejamento de atividades gamificadas no ensino de Design. 107 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Mestrado em Design, Centro Universitário Ritter dos Reis. Porto Alegre, 2016.

Zichermann, G.; Cunningham, C. (2011) **Gamification by Design**. Sebastopol, CA, O'Reilly..

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Vinicius Gadis Ribeiro – 15%

Jorge Zabadal – 10%

Tâmisa Trommer – 25%

André Luis Marques da Silveira – 10%

Sidnei Renato Silveira – 10%

Cristiano Bertolini – 10%

Guilherme Bernardino da Cunha - 10%

Nara Martini Bigolin – 10%