



**Universidade de Brasília - UnB  
Faculdade UnB Gama - FGA  
Curso de Engenharia de Software**

**REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE O USO  
DE FRAMEWORKS NA CONSTRUÇÃO DE UMA  
GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO**

**Autor: Weiller Fernandes Pereira  
Orientador: Professor Doutor Sergio Antônio Andrade de  
Freitas**

**Brasília, DF  
2021**



**Weiller Fernandes Pereira**

**REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE O USO DE FRAMEWORKS  
NA CONSTRUÇÃO DE UMA GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO**

Monografia submetida ao curso de graduação em Engenharia de Software da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Orientador: Professor Doutor Sergio Antônio Andrade de Freitas

**Brasília, DF  
2021**

## CIP – Catalogação Internacional da Publicação\*

Sobrenome do Autor, Nome Autor.

Título da Monografia: Subtítulo / Nome do Autor (em ordem normal). Brasília: UnB, 2013. 103 p. : il. ; 29,5 cm.

Monografia (Graduação) – Universidade de Brasília  
Faculdade do Gama, Brasília, 2013. Orientação: Nome do Orientador.

1. Palavra Chave. 2. Palavra chave. 3. Palavra chave3 I.  
Sobrenome do orientador, Nome do orientador. II. Título.

CDU Classificação

- A ficha catalográfica oficial deverá ser solicitada à Biblioteca pelo aluno após a apresentação.

# **REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE O USO DE FRAMEWORKS NA CONSTRUÇÃO DE UMA GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO**

**Weiller Fernandes Pereira**

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software da Faculdade UnB Gama - FGA, da Universidade de Brasília, em (data da aprovação dd/mm/aa) apresentada e aprovada pela banca examinadora abaixo assinada:

---

**Prof. Doutor Sergio Antônio Andrade de Freitas**  
Orientador

---

**Prof. Doutor George Marsicano Corrêa**  
Membro Convidado

---

**Prof. Doutor Wander Cleber Maria Pereira da Silva**  
Membro Convidado

Brasília, DF  
2021

Dedico este trabalho aos meus pais, que foram a minha base para que eu pudesse me tornar quem eu sou hoje.

## **Agradecimentos**

Agradeço a Deus pela minha vida e pela proteção dada a mim e a minha família nesse período difícil de pandemia, que me possibilitou o desenvolvimento desse trabalho sem precisar passar por preocupações adicionais.

Agradeço aos meus pais, Jacinta Alves Fernandes e Antônio Pereira dos Santos Junior por todo o apoio, suporte e educação dados durante esses anos, sem vocês eu jamais teria chegado até aqui. Vocês são a minha base.

Aos meus irmãos, Walber e Welison, por serem meus melhores amigos e me passarem a tranquilidade em saber que eu tenho com quem contar sempre que precisar.

À minha namorada, Tatyere Constâncio, por ser minha parceira e confidente, me motivar nos momentos em que desanimei e por sempre torcer por mim e se alegrar pelas minhas conquistas como se fossem suas.

A todos os professores que me ensinaram tanto durante esse curso, em especial ao meu orientador Sérgio Antônio Andrade de Freitas, que sempre demonstrou prazer e solicitude em ajudar e transmitir seu conhecimento na construção desse trabalho.

*“Uma máquina consegue fazer o trabalho de 50  
homens ordinários. Nenhuma máquina consegue fazer  
o trabalho de um homem extraordinário.”*

*(Elbert Hubbard)*

## RESUMO

A aplicação de processos gamificados na área de educação tem se tornado uma prática cada vez mais comum ao longo das últimas décadas. Cada projeto apresenta características únicas, fazendo uso de técnicas distintas e sendo aplicado em diversas modalidades e níveis de ensino. Contudo, criar uma gamificação não se trata apenas de inserir elementos de jogos em uma determinada atividade. Existem ferramentas que são concebidas com o intuito de auxiliar nesse processo de criação, fornecendo um passo a passo que contém métodos e mecânicas que devem ser seguidos por quem deseja desenvolver um projeto gamificado. Este trabalho apresenta uma revisão sistemática da literatura, que busca encontrar essas ferramentas, chamadas de *frameworks* ou modelos de gamificação, e combinar os dados encontrados com outros critérios extraídos como os países e o nível de ensino que esses frameworks são usados. Esta revisão foi dividida em três etapas: planejamento, execução e sumarização. No planejamento foram definidos a questão de pesquisa, a *string* de busca, os critérios de aceitação e as informações a serem extraídas. Na execução a revisão é feita, com a seleção dos estudos primários e a extração dos dados. Na sumarização os resultados são gerados através de gráficos. Ao final uma avaliação foi feita, considerando os resultados obtidos sobre o uso de *frameworks* de gamificação em conjunto com outros critérios de extração usados na revisão.

**Palavras-chave:** Educação. Framework. Gamificação. Revisão Sistemática.



## ABSTRACT

The application of gamified processes in the educational area has become an increasingly common practice over the last few decades. Each project has unique characteristics, making use of different techniques and being applied in different modalities and levels of education. However, creating a gamification is not just about inserting game elements into a particular activity. There are tools that are designed to assist in this creation process, providing a step-by-step guide that contains methods and mechanics that should be followed by anyone who wants to develop a gamified project. This work presents a systematic literature review, which seeks to find these tools, called gamification frameworks or models, and combine the data found with other extracted criteria such as countries and educational level that these frameworks are used. This review was divided into three stages: planning, execution and summarization. In the planning, the research question, the search string, the acceptance criteria and the information to be extracted were defined. In the execution, the review is carried out, with the selection of primary studies and data extraction. In summarization the results are generated through graphics. At the end, an evaluation was made, considering the results obtained on the use of gamification frameworks together with other extraction criteria used in the review.

**Keywords:** Education. Framework. Gamification. Systematic review.

## LISTA DE GRÁFICOS

Figura 1: Gráfico - Técnicas de gamificação utilizadas.....	30
Figura 2: Gráfico - Critério objetivo de validação.....	105
Figura 3: Gráfico - Presença de evidências empíricas.....	106
Figura 4: Gráfico - País onde a gamificação foi aplicada.....	107
Figura 5: Gráfico - Nível de ensino onde a gamificação foi aplicada.....	108
Figura 6: Gráfico - Faixa etária de aplicação da gamificação.....	108
Figura 7: Gráfico - Quantidade de grupos de alunos submetidos à gamificação.....	109
Figura 8: Gráfico - Uso de diferentes grupos de alunos de forma simultânea.....	109
Figura 9: Gráfico - Uso de grupo de controle.....	110
Figura 10: Gráfico - Quantidade de alunos que passaram pela gamificação.....	111
Figura 11: Gráfico - Quantidade de professores participantes da gamificação.....	111
Figura 12: Gráfico - Conhecimento dos professores sobre gamificação.....	111
Figura 13: Gráfico - Professores que desenvolveram a gamificação.....	112
Figura 14: Gráfico - Uso de frameworks de gamificação.....	112
Figura 15: Gráfico - Modalidade de ensino utilizada nas aulas ou dinâmicas.....	113
Figura 16: Gráfico - Tipo das dinâmicas adotadas.....	113
Figura 17: Gráfico - Impacto da gamificação.....	114
Figura 18: Gráfico - Impacto da gamificação no componente cognitivo.....	114
Figura 19: Gráfico - Impacto da gamificação no componente motivacional.....	114
Figura 20: Gráfico - Impacto da gamificação na componente atividade reflexiva.....	114
Figura 21: Gráfico - Técnicas de gamificação utilizadas.....	115
Figura 22: Gráfico - Impacto da gamificação nos atributos de engajamento de Fredricks.....	116

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: País onde a gamificação foi aplicada .....	27
Tabela 2: Nível de ensino onde a gamificação foi aplicada.....	27
Tabela 3: Critério de validação usado na gamificação .....	28
Tabela 4: Framework utilizado na gamificação .....	29

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 Contextualização .....	11
1.2 Motivação .....	12
1.3 Questão de pesquisa .....	12
1.4 Objetivos deste trabalho .....	13
1.5 Metodologia .....	13
1.6 Estrutura da monografia.....	13
<b>2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA</b> .....	<b>14</b>
2.1 Metodologia de revisão sistemática.....	14
2.1.2 A ferramenta Start.....	15
2.1.3 Método de classificação de artigos .....	16
2.1.4 Ferramenta de seleção automática SCAS .....	16
2.2 Revisão sistemática da gamificação na Educação.....	17
2.2.1 Bases de referência .....	17
2.2.2 Critérios de inclusão e exclusão.....	17
2.2.3 Informações a serem extraídas .....	18
2.2.4 Descrição das informações a serem extraídas.....	19
<b>3 ARTIGOS SELECIONADOS E ANALISADOS</b> .....	<b>25</b>
3.1 Revisões realizadas.....	25
3.2 Informações extraídas.....	26
3.2.1 Países onde as gamificações foram aplicadas.....	26
3.2.2 Nível de ensino.....	27
3.2.3 Critério objetivo de validação .....	28
3.2.4 Framework de gamificação .....	28
3.2.5 Técnicas de gamificação .....	29
3.3 Artigos selecionados e analisados .....	30
<b>4 FRAMEWORKS E MODELOS DE GAMIFICAÇÃO IDENTIFICADOS</b> .....	<b>52</b>
4.1 - Análise da utilização dos frameworks .....	70
<b>5. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS</b> .....	<b>81</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>82</b>
<b>Apêndice A</b> .....	<b>87</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1 Contextualização**

O jogo é uma atividade que está diretamente relacionada à sociedade, sendo anterior à cultura e, portanto, estando inerente ao instinto natural do ser vivo de se relacionar e se divertir (HUIZINGA, 1980).

Ainda segundo Huizinga, as características de jogos aparecem nas mais variadas áreas de nossa sociedade, como a arte, a poesia, o direito, a justiça, a guerra e a filosofia. Diante disso, é natural esperar que uma área de estudo surja com o foco em pesquisar, mais profundamente, a presença desses elementos de jogos em nosso cotidiano.

É neste contexto que a gamificação surge. Como uma nova área de pesquisa que tem o objetivo de aumentar o engajamento, a motivação e o prazer dos usuários em suas tarefas diárias fazendo uso de elementos de jogos (KUMAR; HERGER, 2013). No contexto da aprendizagem, já é possível encontrar a aplicação de algumas práticas de gamificação (FREITAS et al., 2016; KAPP, 2013).

Apesar de apresentarem semelhanças, o jogo e a gamificação possuem conceitos distintos. Segundo Kapp (KAPP, 2013), o jogo é um sistema em que os jogadores se engajam em um desafio abstrato, que frequentemente provoca uma reação emocional e a gamificação é o uso de estéticas, mecânicas e pensamentos de jogos para engajar pessoas, motivar a ação, resolver problemas e promover a aprendizagem. Portanto o jogo tem como objetivo o entretenimento e a gamificação busca o aprendizado e a resolução de problemas através do aumento da motivação e do engajamento.

Quando aplicada dentro da área de educação, a gamificação pode aumentar a motivação e o engajamento durante o ensino, algo que não ocorre na educação tradicional, que é conhecido pelos próprios alunos como um local de disciplina e sem diversão (BISHOP, 2014).

Essa ideia é reforçada por McGonigal (MCGONIGAL, 2011a), que diz que na Escola, na Universidade, ou em qualquer que seja o local de aprendizagem, o aluno não consegue mais encontrar o interesse e a motivação no aprendizado tradicional, estando mais próxima uma nova realidade, o que abre espaço para a introdução da gamificação.

## 1.2 Motivação

Em termos motivacionais, observa-se muitos resultados positivos do uso da gamificação na educação (VAN GAALLEN et al., 2020), ao mesmo tempo que são obtidos resultados negativos (HANUS; FOX, 2018). Um dos fatores causadores da não utilização coerente das técnicas de jogos é a não utilização de frameworks (ou modelos) que permitam aglutinar e organizar as técnicas de jogos já conhecidas em um modelo conceitual mais amplo.

Neste cenário, o trabalho aqui apresentado traz uma revisão sistemática da literatura para identificar características da utilização de framework de gamificação na literatura sobre o assunto.

## 1.3 Questão de pesquisa

A questão de pesquisa deste trabalho é:

Quais são os *frameworks* utilizados em projetos de gamificação na área de educação?

Algumas questões secundárias foram criadas, são elas:

QPS1: Onde são usados os *frameworks* de gamificação existentes? Com essa questão, procura-se identificar, na literatura, os níveis de ensino e países no qual os *frameworks* encontrados foram usados.

QPS2: Como é o funcionamento dos *frameworks* identificados? Aqui, procura-se descrever como um usuário pode utilizar os *frameworks* para produzir uma gamificação.

QPS3: Qual a avaliação da utilização dos frameworks identificados? Aqui são descritos os resultados, de acordo com a literatura, da aplicação do framework em gamificações.

#### **1.4 Objetivos deste trabalho**

Objetivo principal: Identificar quais são os *frameworks* de gamificação utilizados na área da educação.

Objetivos secundários:

1. Identificar, através de uma RSL, quais são os países e o nível de ensino predominantes na aplicação de *frameworks* de gamificação na área da educação.
2. Descrever como os frameworks identificados são utilizados na criação de uma gamificação.
3. Analisar os resultados das gamificação criadas a partir da utilização de frameworks.

#### **1.5 Metodologia**

Neste trabalho é feita uma revisão sistemática da literatura (RSL) através da utilização de métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente os estudos, e coletar e analisar os seus dados para responder à questão de pesquisa (CASTRO, 2001).

#### **1.6 Estrutura da monografia**

Este trabalho é composto de 5 capítulos e está assim estruturado: no capítulo 1 é feita a introdução ao trabalho. O capítulo 2 trata da apresentação da metodologia de revisão sistemática, da ferramenta escolhida para dar suporte ao uso dessa metodologia e a revisão sistemática de gamificação na educação. No capítulo 3 são apresentados os artigos selecionados e revisados e as informações extraídas. No capítulo 4 são apresentados os frameworks e modelos de gamificação identificados. E o capítulo 5 apresenta as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

## **2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Nesse capítulo é tratado a revisão sistemática da literatura usada para a construção desse estudo. Na seção 2.1 é apresentado a metodologia de revisão sistemática e a ferramenta escolhida para dar suporte ao uso dessa metodologia. Na seção 2.2 é apresentada a revisão sistemática de gamificação na educação, com a descrição das bases utilizadas, dos critérios de inclusão e exclusão, das informações a serem extraídas e da descrição de cada uma dessas informações.

### **2.1 Metodologia de revisão sistemática**

Segundo Grant e Booth (GRANT; BOOTH, 2009) existem 14 tipos diferentes de revisões de literatura, a revisão narrativa, a revisão mista de convergência quantitativa ou qualitativa e a revisão mista sequencial exploratória são algumas delas. A metodologia usada nesse estudo será a Revisão Sistemática de Literatura (RSL).

Dentro os modelos de RSL será usado nesse trabalho o modelo proposto por Kitchenham (KITCHENHAM, 2012), que é dividido em três etapas: planejamento, execução e publicação. A RSL é definida como um estudo secundário, que faz uso de estudos primários para coletar informações e responder uma questão de pesquisa bem formulada. Portanto, essa questão de pesquisa deve ser elaborada antes do início de todo o processo de revisão, pois ela será responsável por guiá-la, definindo quais estudos serão incluídos, qual estratégia de busca será utilizada para identificar os estudos primários e quais informações precisam ser extraídos de cada estudo.

Com a questão de pesquisa definida, o próximo passo é criar a string de busca para localizar os estudos primários que serão usados na revisão. Após isso as bases são escolhidas, e com o uso da string de busca os estudos são recuperados. O próximo passo é submeter os estudos aos critérios de inclusão e exclusão para que a seleção inicial dos artigos seja feita. Por fim, as informações são extraídas dos artigos selecionados e os resultados são analisados.

A ferramenta utilizada para execução da RSL neste trabalho foi o StArt - State of the Art through Systematic Review. A versão usada foi a Beta 3.3, desenvolvida



pelo LaPES - Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

### 2.1.2 A ferramenta Start

O StArt é uma ferramenta desenvolvida para auxiliar pesquisadores no processo de realização de revisões sistemáticas. Ela é dividida em três partes principais: Planning, Execution e Summarization (ZAMBONI et al., 2010).

#### 2.1.2.1 Planning

O Planejamento (Planning) é a etapa onde deve ser realizado o protocolo da revisão sistemática, contendo informações como a questão de pesquisa, palavras-chave, lista de buscadores, lista de critérios de inclusão e exclusão e campos que serão usados na extração de dados.

#### 2.1.2.2 Execution

A Execução (Execution) é a etapa onde o trabalho de revisão sistemática é realizado. Após a busca dos artigos dentro das bases de dados usando a string de busca, um arquivo é importado para a base do StArt e assim a ferramenta passa a exibir uma lista com todos os artigos obtidos apresentando algumas informações como o título, resumo e palavras-chave.

Essas informações serão usadas na fase de seleção, onde os artigos não classificados deverão ser submetidos aos critérios de inclusão e exclusão, para que possam ser aceitos ou rejeitados.

Em seguida, os artigos que foram aceitos na fase de seleção devem ser baixados para serem lidos por completo e passarem pela fase de extração de dados. Nessa fase os artigos ainda podem ser rejeitados caso o pesquisador julgue necessário.

#### 2.1.2.3 Summarization

Por fim, a Sumarização (Summarization) recebe os artigos analisados e os dados extraídos destes. Nessa etapa vemos todas as informações obtidas na revisão

sistemática, através de gráficos completos que podem ser configurados para exibir qualquer informação desejada pelo pesquisador. É possível também, importar um arquivo .xls para que os dados sejam usados em ferramentas externas.

### 2.1.3 Método de classificação de artigos

Dado o grande volume de artigos que pode ser obtido das bases de dados, o StArt oferece uma forma de classificar os artigos de forma não-aleatória, permitindo que uma classificação seja feita através de uma lista ordenada.

A ordenação dessa lista pode ser realizada por ordem alfabética, autor, ano de publicação ou pelo score gerado pela própria ferramenta, essa última foi a forma escolhida para ser utilizada nesse trabalho.

O score obedece a um sistema de pontuação, onde as palavras-chave que aparecem no título do artigo valem 5 pontos, as que aparecem no resumo valem 3 pontos e as que aparecem nas palavras-chave do próprio artigo valem 2 pontos. Dessa forma, é esperado que os artigos do topo da lista sejam mais propensos para serem usados no estudo proposto, e aqueles artigos de baixa pontuação e em posições inferiores da lista, tem menor chance de atenderem aos critérios estabelecidos.

### 2.1.4 Ferramenta de seleção automática SCAS

Essa função, nativa do StArt, pode ser usada para classificar automaticamente os artigos importados das bases de dados. Para isso, são usadas as palavras-chave selecionadas pelo pesquisador. Cada palavra-chave é buscada dentro do artigo no título, resumo e em suas próprias palavras-chave. Cada incidência recebe uma pontuação e ao final, o artigo recebe uma pontuação total com base em todas as incidências de palavras-chave. O SCAS então divide os artigos em quatro quadrantes, no qual o quadrante 1 deve ser aprovado automaticamente, por ter uma alta incidência das palavras-chave escolhidas pelo pesquisador e o quadrante 4 deve ser rejeitado, por ter uma baixa incidência. Os quadrantes 2 e 3 continuam não classificados e devem ser analisados posteriormente.

## 2.2 Revisão sistemática da gamificação na Educação

A gamificação é uma área de estudo que tem recebido cada vez mais atenção nos últimos anos, com estudos sendo aplicados por todo o mundo e em diversas áreas de pesquisa e interesse, como saúde (GABARRON et al., 2013), cultural (GORDILLO et al., 2013), ensino de línguas estrangeiras (DANOWSKA-FLORCZYK; MOSTOWSKI, 2012), ciências (ROUSE, 2013), matemática (GOEHLE, 2013) e negócios (REINERS et al., 2012).

A literatura apresenta diversas definições para o termo gamificação. Neste trabalho será usada a definição de (CHOU, 2019), onde a gamificação é descrita como sendo o ato de derivar a diversão e o engajamento presentes em jogos, que não possuem outra proposta a não ser o entretenimento do ser humano.

### 2.2.1 Bases de referência

Na RSL executada neste trabalho foram utilizadas quatro bases como fontes de pesquisa: ACM Digital Library, IEEE Xplore, Scopus e Science Direct (Elsevier). A string de busca é a mesma em todas as bases para pesquisar por artigos que combinem as áreas de gamificação e educação, além de buscar por projetos que fazem uso de frameworks ou modelos de gamificação. A *string* utilizada foi a seguinte:

((education OR learning) AND (framework for gamification OR gamification framework OR model for gamification OR gamification model))

Alguns trabalhos usam o termo *framework* de gamificação e outros usam o termo *modelo* de gamificação, para descrever a ferramenta de apoio à construção do projeto de gamificação, por isso foi incluído na *string* de busca as variações *framework* e *model*. Além disso, os termos *education* e *learning* foram adicionados para que a pesquisa retornasse artigos que usaram a gamificação apenas na área de educação, sendo excluídos dos resultados aquelas publicações que relacionam gamificação com outras áreas, como a empresarial, por exemplo. O período de pesquisa dos artigos publicados foi a partir de 2015.

### 2.2.2 Critérios de inclusão e exclusão

Para a seleção inicial de artigos, uma série de critérios de inclusão e exclusão foram elaborados e aplicados nos artigos considerando os seus títulos, resumos e palavras-chave. A lista de critérios pode ser vista a seguir, bem como uma breve descrição de cada um.

#### I. Critérios de inclusão

- a. O artigo deve estar em língua inglesa ou portuguesa;
- b. O artigo apresenta um estudo de gamificação aplicado a área de educação;
- c. O artigo faz uso de algum *framework*/modelo de gamificação;
- d. O artigo foi aprovado automaticamente pela ferramenta SCAS.

#### II. Critérios de exclusão

- a. O artigo foi publicado antes de 2015;
- b. O artigo não abrange a área de ensino ou educação;
- c. O artigo trata-se de um estudo teórico ou secundário;
- d. O artigo está incompleto ou indisponível;
- e. O artigo foi rejeitado automaticamente pela ferramenta SCAS.

#### 2.2.3 Informações a serem extraídas

Na fase de extração de dados, os artigos que foram aceitos na fase de seleção foram lidos integralmente e caso continuassem obedecendo os critérios de inclusão, as suas informações eram coletadas pelos critérios de extração. Foram extraídas as seguintes informações:

- I. Resumo breve das informações mais relevantes do artigo;
- II. País onde a gamificação foi aplicada;
- III. Nível de ensino onde a gamificação foi aplicada;
- IV. Critério de validação dos dados utilizados;
- V. Identificação do *framework* de gamificação utilizado;
- VI. Identificação das técnicas de gamificação utilizadas;
- VII. Descrição dos resultados encontrados.

Cada uma dessas informações a serem extraídas são discutidas em detalhes na seção a seguir.

#### 2.2.4 Descrição das informações a serem extraídas

A seguir é feita uma descrição sobre cada informação extraída e uma análise sobre as suas possíveis respostas. As possíveis respostas para cada critério foram obtidas do trabalho realizado no mapeamento sistemático apresentado no Apêndice A.

##### 2.2.4.1 Resumo breve das informações mais relevantes do artigo

Esse critério de extração é usado para responder a questão de pesquisa secundária número dois (QPS2). Essas informações poderiam tratar sobre o desenvolvimento e uso do framework aplicado no artigo, a forma como a gamificação foi construída e como a gamificação foi aplicada no grupo de alunos.

Pergunta de extração: Quais são as informações relevantes encontradas no artigo?

Respostas possíveis:

- Texto aberto: um campo aberto para a escrita de quaisquer informações que fossem consideradas relevantes para o pesquisador.

##### 2.2.4.2 País onde a gamificação foi aplicada

Esse critério de extração é usado para responder à questão de pesquisa secundária número um (QPS1). O objetivo de extrair essa informação é verificar se há um uso mais acentuado da gamificação em determinada região, além de poder ser combinado com outros critérios para gerar conclusões adicionais. Por exemplo, se dois países apresentarem muitos projetos de gamificação, é possível visualizar quais são as técnicas mais populares em cada um, comparando-se os dois países. Aqui deve ser descrito o país de aplicação da gamificação, não o país de origem dos pesquisadores ou o país no qual o artigo foi publicado.

Pergunta de extração: Em qual país foi aplicada a gamificação?

Respostas possíveis:

- Brasil;
- Indonésia;
- Holanda;
- Novos países – Durante a leitura de extração de dados, caso sejam detectados novos países estes itens são acrescentados a lista de extração do StArt;
- Sem informação – No artigo lido, não há a informação sobre qual o país onde a gamificação foi aplicada.

#### 2.2.4.3 Nível de ensino onde a gamificação foi aplicada

Esse critério de extração é usado para responder à questão de pesquisa secundária número um (QPS1). A aplicação de projetos de gamificação é realizada em diferentes níveis de ensino, como o fundamental (ANDRETTI, 2019a) e o superior (DE FREITAS et al., 2016a), onde os alunos possuem diferentes graus de maturidade, interesse e autonomia. Conseqüentemente, os resultados podem divergir entre esses níveis, o que faz com que a adição desse critério seja necessária para as conclusões pretendidas nesse trabalho.

Pergunta de extração: Qual o nível de ensino onde foi aplicada a gamificação?

Respostas possíveis:

- Fundamental I – No artigo lido, a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas do ensino fundamental I ou correspondentes.
- Fundamental II – Foi identificado na leitura do artigo que a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas do ensino fundamental II ou correspondentes.
- Ensino médio – Foi identificado na leitura do artigo que a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas do ensino médio ou correspondentes.
- Curso técnico – No artigo lido, a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas de cursos técnicos e profissionalizantes.

- Ensino superior – No artigo lido, a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas de um curso de ensino superior.
- Especialização – Foi identificado na leitura do artigo que a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas de especialização.
- Mestrado ou doutorado – Foi identificado na leitura do artigo que a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas de mestrado ou doutorado.
- Somente capacitação – No artigo lido, a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas de capacitação.
- Sem informação – No artigo lido, não há a informação sobre o nível de ensino onde a gamificação foi aplicada.

#### 2.2.4.4 Critério de validação dos dados utilizado

Esse critério de extração é usado para responder à questão de pesquisa secundária número três (QPS3). O uso de critérios objetivos para validar os resultados encontrados ajuda a reduzir de forma substancial a subjetividade das conclusões obtidas no estudo, dando pouco espaço para análises interpretativas por parte dos pesquisadores (MARCONI; LAKATOS, 2001).

Pergunta de extração: Qual foi o critério de validação usado no artigo?

Respostas possíveis:

- Grupo de controle - Na leitura completa do artigo foi detectada a presença de uso de grupos de controle. Esse é um grupo de alunos que não recebe a gamificação, tornando possível a comparação dos resultados obtidos entre o grupo gamificado e o grupo não gamificado (RODRIGUES, 2007a).
- Pré-teste – Na leitura do artigo, foi identificado o uso de pré-teste. Ou seja, os alunos realizaram algum tipo de teste ou prova antes de passarem pela gamificação para que fosse identificado o seu nível de conhecimento ou para que os resultados fossem comparados com um novo teste pós gamificação. Portanto, o uso de pré-testes pode ser combinado com o uso de pós-testes.
- Pós-teste – Na leitura do artigo, foi identificado o uso de pós-teste. Ou seja, os alunos realizaram algum tipo de teste ou prova após a gamificação para que

fosse possível comparar os seus resultados com os resultados esperados. Isso facilita identificar se a gamificação foi bem-sucedida ou não.

- Questionário – No artigo lido, os alunos precisaram responder a um questionário. O questionário pode ser usado para definir o perfil dos jogadores ou para coletar as suas opiniões acerca da gamificação aplicada.
- Entrevista – No artigo lido foi identificado o uso de entrevistas, que podem conter perguntas abertas ou fechadas. Geralmente é realizado após a aplicação da gamificação e tem o objetivo de coletar a opinião dos participantes sobre a gamificação que foi realizada.
- Métodos estatísticos – No artigo lido, foi identificado o uso de softwares ou ferramentas de análise estatística. Esses métodos podem ser usados, por exemplo, para calcular a porcentagem de evolução dos alunos ao responderem atividades após a gamificação.
- Notas de campo – No artigo lido, foi identificado o uso de notas de campo. Essa técnica permite que o pesquisador faça anotações conforme ele observa o comportamento dos participantes da gamificação.
- Não especificado – No artigo lido, não foi especificado qual foi o critério de validação utilizado.
- Não foi usado – No artigo lido, não foi usado nenhum critério de validação.

#### 2.2.4.5 Frameworks de gamificação utilizado

Esse critério de extração é usado para responder à questão de pesquisa desta RSL. O uso de um framework na construção de um projeto de gamificação é importante para evitar a criação dessa gamificação de forma livre. Sendo assim, o framework fornece uma “receita” que auxilia nesse processo. O objetivo desse critério é mapear o uso desses frameworks nas gamificações aplicadas.

Pergunta de extração: Qual framework de gamificação foi usado no artigo?

Respostas possíveis:

- Octalysis – No artigo lido, foi descrito o uso do framework de gamificação Octalysis, desenvolvido por Yu-Kai Chou.



- Marczewski Gamification Framework – No artigo lido, foi descrito o uso do framework de gamificação Marczewski Gamification Framework.
- Novos frameworks – Caso durante a leitura de extração de dados sejam detectados novos frameworks, os itens são acrescentados à lista de extração do StArt.

#### 2.2.4.6 Técnicas de gamificação utilizadas

Esse critério de extração é usado para responder à questão de pesquisa secundária número três (QPS3). De acordo com Yu-Kai Chou (CHOU, 2019), os jogos possuem um único propósito que é agradar ao jogador, e eles fazem isso através do uso de elementos que atingem unidades centrais (core drives) que são capazes de nos motivar. Baseado nisso, Chou desenvolveu o framework Octalysis, que possui o formato de um octógono, onde cada lado representa um core drive. Dentro de cada core drive ele distribuiu as técnicas que são usadas nesses jogos, como por exemplo pontos, medalhas, rankings etc. Esse critério apresenta uma lista com todas essas técnicas, e tem como objetivo analisar quais são as mais utilizadas nos projetos de gamificação.

Pergunta de extração: Quais foram as técnicas de gamificação utilizadas?

Respostas possíveis:

- Pontos – Na leitura do artigo foi detectada o uso da técnica de pontos, onde os participantes recebem uma pontuação por atividades completadas.
- Ranking – No artigo lido, foi usado a técnica de ranking. Essa técnica faz um ranqueamento dos participantes com base em algum critério de desempenho, normalmente sendo usado os pontos. Dessa forma, participantes com mais pontos ficam no topo do ranking e participantes com menos pontos ficam em posições abaixo.
- Demais técnicas – Além das técnicas descritas, outras 70 técnicas do framework Octalysis foram usadas na extração de dados.
- Sem informação – Da leitura do artigo, não foi possível detectar o uso de técnicas de gamificação.

#### 2.2.4.7 Descrição dos resultados encontrados

Esse critério de extração é usado para responder à questão de pesquisa secundária número três (QPS3). Aqui deve constar um resumo descrevendo se a gamificação foi bem-sucedida e alcançou os resultados esperados pelo pesquisador ou não.

Pergunta de extração: Quais foram os resultados da gamificação aplicada?

Respostas possíveis:

- Texto aberto: um campo aberto para a escrita dos resultados informados no artigo lido.

### 3 ARTIGOS SELECIONADOS E ANALISADOS

#### 3.1 Revisões realizadas

Nessa revisão sistemática, quatro bases foram importadas para dentro da ferramenta Start, a base ACM Digital Library teve um retorno de 64 artigos, a base IEEE teve 40 artigos, a base Science Direct teve 128 artigos e a base Scopus teve 132 artigos, totalizando 364 artigos na fase de seleção. Todas as buscas foram feitas com base na string de pesquisa descrita no tópico 2.2 deste trabalho. Dos 364 artigos encontrados, 134 artigos foram aceitos, 148 artigos foram rejeitados e 82 artigos foram marcados como duplicados pela própria ferramenta, sendo 33 da IEEE e 31 da Scopus. Isso aconteceu por essas duas bases terem sido as últimas a serem importadas para a ferramenta, portanto os artigos presentes nas bases ACM e Science Direct que se repetiam nas bases IEEE e Scopus, eram marcados como duplicados nessas últimas e aprovados nas duas primeiras.

Essa seleção inicial foi realizada com base na ferramenta de classificação automática SCAS do StArt, descrita na seção 2.1.4 e nos critérios de inclusão e exclusão definidos na seção 2.2.2 sobre o título, resumo e palavras-chave dos artigos. Dos artigos aprovados, 9 artigos não puderam ser encontrados para download gratuito na internet. Foi enviado um email para os autores solicitando uma cópia desses artigos, porém foi recebida apenas uma resposta com o material. Os 126 artigos restantes foram lidos integralmente e passaram pelos critérios de inclusão. Isso foi necessário pois um grande volume de artigos foi aprovado pela ferramenta SCAS, então era necessário garantir que esses artigos realmente cumpriam os requisitos estabelecidos. Ao final, 110 foram recusados e 16 artigos foram aprovados e tiveram as suas informações extraídas.

A lista com os 16 artigos aprovados pode ser vista a seguir:

1. A gamification approach to getting students engaged in academic study
2. Analysis of the applicability and utility of a gamified didactics with exergames at primary schools: Qualitative findings from a natural experimente

3. An approach for planning and deploying gamification concepts with social networks within educational contexts
4. Application and evaluation of the framework for gamification of educational systems using behavioral analysis
5. Developing a Comprehensive Engagement Framework of Gamification for Reflective Learning
6. Game elements in a software engineering study group: A case study
7. Gamification design to improve student motivation on learning object-oriented programming
8. Gamification in higher education (case study on a management subject)
9. Gamification of an asynchronous HTML5-related competency-based guided learning system
10. Gamification support for learning in spatial computing environments
11. Gamifying student routines to improve campus experience through mobile application in Indonesia
12. Questlab: A web-framework for gamification of seminars
13. The effectiveness of personality-based gamification model for foreign vocabulary online learning
14. The effectiveness of the gamified LMS platform to increase students' motivation in online courses
15. The gamification model for E-Learning participants engagement
16. User-centered gamification for e-learning systems: A quantitative and qualitative analysis of its application

### **3.2 Informações extraídas**

Com a extração das informações desses 16 artigos, foi possível coletar informações acerca de cada um dos discriminadores usados neste trabalho. A seguir são apresentados e analisados os descritores coletados.

#### **3.2.1 Países onde as gamificações foram aplicadas**

Este critério corresponde ao descritor definido na seção 2.2.4.2.

Pergunta: Em qual país foi aplicada a gamificação?

Tabela 1: País onde a gamificação foi aplicada

Países	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Brasil			x	x		x										x
China	x															
Espanha		x														
Holanda										x						
Indonésia							x				x		x	x		
Lituânia																x
Taiwan									x							
Sem informação					x			x				x				

Ao todo, 7 países receberam dinâmicas de gamificação como pode ser visto na Tabela 1, o que mostra um processo de globalização e popularização da prática por todo o mundo. Porém, dois países apresentaram uma concentração maior de estudos: Brasil (4) e Indonésia (4), o que pode indicar uma maior adoção da gamificação nesses países. Porém ainda é difícil assumir qualquer conclusão de forma definitiva pelo tamanho reduzido da amostra analisada.

### 3.2.2 Nível de ensino

Este critério corresponde a análise do descritor definido na seção 2.2.4.3.

Pergunta: Qual o nível de ensino onde foi aplicada a gamificação?

Tabela 2: Nível de ensino onde a gamificação foi aplicada

Nível de ensino	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Fundamental I (1 ao 5 ano)																
Fundamental II (6 ao 9 ano)		x														
Ensino médio																
Apenas capacitação																
Curso técnico																
Ensino superior	x		x	x	x	x			x	x	x		x	x		x
Mestrado ou doutorado								x								
Sem informação							x					x			x	

Na Tabela 2, nota-se a predominância da aplicação dos projetos de gamificação no ensino superior, presente em 11 dos 16 artigos analisados. A

possibilidade para esse maior interesse dos pesquisadores por esse nível de ensino pode se dar pelo fato desses alunos já possuírem uma maior maturidade se comparados aos alunos de níveis de ensino mais básicos, podendo trazer uma maior assertividade quanto aos efeitos da gamificação.

### 3.2.3 Critério objetivo de validação

Este critério corresponde ao descritor definido na seção 2.2.4.4.

Pergunta: Foi usado um critério objetivo de validação no artigo?

Tabela 3: Critério de validação usado na gamificação

Critério de validação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Entrevista		x	x		x	x					x					
Grupo de controle		x			x	x		x	x				x	x		x
Métodos estatísticos		x			x								x	x		
Notas de campo		x														
Pré-teste					x				x							
Pós-teste					x	x							x	x	x	
Questionário		x	x	x	x			x	x	x		x				x
Não especificado	x															
Não foi usado							x									

Quanto ao critério de validação, a Tabela 3 mostra que boa parte dos artigos analisados fez uso de pelo menos um critério de validação, como a aplicação de pré-testes e/ou pós-testes (DIMITROV; RUMRILL PHILLIP D., 2003) e entrevistas. Porém o critério mais usado foi o de questionários em escala Likert (JOSHI et al., 2015), presente em 9 trabalhos. Esse fato demonstra uma preocupação por parte dos pesquisadores por comprovar os efeitos da gamificação em seus estudos, o que é algo bastante positivo para pesquisas desse tipo.

### 3.2.4 Framework de gamificação

Este critério corresponde ao descritor definido na seção 2.2.4.5.

Pergunta: Foi usado algum framework de gamificação?

Tabela 4: Framework utilizado na gamificação

Framework	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Educa3C				x												
GAMIFY-SN			x													
GaMR										x						
GDF						x										
MARC														x		
Marczewski Gamification Framework							x				x					
MDA		x						x								
Modelo de Aprendizagem Híbrido													x			
Octalysis									x							
Questlab												x				
5W2H																x
Não nomeado	x				x										x	

Nos artigos analisados, não houve uma predominância por parte de um único framework, como mostra a Tabela 4. Sendo que apenas o Framework de Gamificação de Marczewski e o MDA (Mecânica, Dinâmica e Estética) estiveram presentes em mais de um artigo (2). Três frameworks foram desenvolvidos e usados nos artigos, mas não foram nomeados.

### 3.2.5 Técnicas de gamificação

Este critério corresponde ao descritor definido na seção 2.2.4.6.

Pergunta: Quais foram as técnicas de gamificação utilizadas?

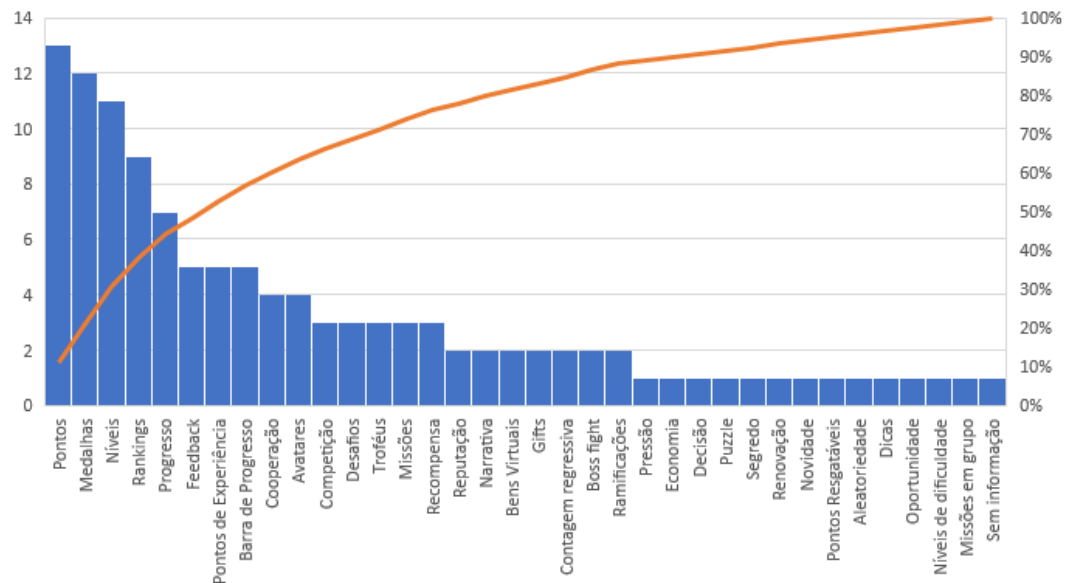


Figura 1: Gráfico - Técnicas de gamificação utilizadas

Um total de 36 técnicas foram usadas nos artigos analisados, sendo que boa parte esteve presente em apenas um ou dois estudos. Quatro técnicas tiveram maior destaque estando presentes em mais da metade dos artigos: pontos (13), medalhas (12), níveis (11) e rankings (9). Três dessas técnicas são muito populares e receberam uma sigla própria no meio acadêmico, o PBL, do inglês “points, badges and leaderboards” que significa pontos, medalhas e rankings. Portanto já era esperado essa presença mais forte dessas técnicas.

### 3.3 Artigos selecionados e analisados

Nesta seção encontra-se uma lista contendo todos os 16 artigos que tiveram suas informações extraídas no estudo, bem como um resumo sobre cada um deles.

#### A Gamification Approach to Getting Students Engaged in Academic Study

A proposta elaborada por Wu e outros (WU; ZHU; LUO, 2015) neste artigo, foi desenvolver um framework e realizar a sua aplicação por meio de um estudo de caso em um curso de circuitos digitais. Esse curso costuma apresentar diagramas e equações vistos como algo chato e complicado para a maioria dos alunos. As 6 etapas do framework foram abordadas na aplicação da gamificação. São elas:

1. Compreender os alunos-alvo;



2. Definição de objetivos de aprendizagem;
3. Estruturação do processo de aprendizagem;
4. Identificação de recursos;
5. Aplicação de elementos de gamificação;
6. Fluxo de Trabalho.

Como forma de testar o framework construído, um estudo de caso foi realizado na China, com uma turma de ensino superior na disciplina de circuitos digitais. Foi criado um jogo denominado MineCircuit, projetado e desenvolvido usando o Unity 3D. Os três princípios básicos usados para projetar o jogo foram os seguintes:

Orientar os alunos para problemas mais difíceis em um passo a passo. O jogo começa com tarefas básicas com o objetivo de fazer os alunos se familiarizarem com os componentes básicos dos circuitos e métodos de design. Combinar a tarefa de design com o mundo real. Às vezes, exemplos do mundo real ajudam a entender o circuito lógico abstrato. Por exemplo, os jogadores são obrigados a projetar um sistema para distribuição de água da torneira. A tarefa de projetar este sistema é a mesma que projetar um multiplexador, mas de uma maneira mais fácil de entender.

Todo o processo de aprendizagem é baseado em uma história. Uma história inteira mantém os jogadores engajados até o fim do jogo, e os jogadores continuam ganhando conhecimento e técnicas de design sobre o circuito digital ao jogar o jogo.

Os componentes básicos dos circuitos são considerados os elementos do jogo. Os jogadores ganham pontuações e passam de nível concluindo diferentes tipos de tarefas, incluindo projetar circuitos, completar circuitos e encontrar erros em circuitos existentes etc. Os elementos de jogos usados foram pontos, contagem regressiva, níveis e recompensa.

**Analysis of the applicability and utility of a gamified didactics with exergames at primary schools: Qualitative findings from a natural experiment**

Neste artigo, Quintas-Hijós e outros (QUINTAS-HIJÓS; PEÑARRUBIA-LOZANO; BUSTAMANTE, 2020) usam o modelo MDA (Mecânica-dinâmica-estética) como ferramenta de desenvolvimento de gamificação. A Mecânica se refere ao conjunto de elementos que constituem o sistema, incluindo técnicas de jogos. A Dinâmica refere-se à forma como a mecânica funciona efetivamente.

Enquanto a estética refere-se tanto às percepções produzidas pela mecânica no jogador-aluno à medida que é projetada quanto às sensações-emoções vivenciadas pelos alunos durante o jogo.

A gamificação foi aplicada em diferentes turmas de ensino fundamental da Espanha na disciplina de educação física. O objetivo era usar aulas de dança para motivar e engajar os alunos participantes da gamificação. Foram usados grupos de controle e experimental para comparação dos resultados obtidos, com o grupo de controle fazendo uso do jogo JustDance e do aplicativo ClassDojo.

O ClassDojo permitia a cada aluno ter o seu perfil no app e o seu histórico de premiações. Medalhas eram fornecidas com base em objetivos alcançados pelos alunos, como participação, bom comportamento, criatividade, além de objetivos de desempenho, com medalhas sendo distribuídas para os três melhores dançarinos e para aqueles que alcançaram uma maior pontuação geral no jogo. A lista completa de técnicas usadas na gamificação foi: pontos, recompensas, classificações, níveis de dificuldade, desafios, conquistas, emblemas, avatares, cooperação e competição.

Para reduzir o ruído e subjetividade na análise dos dados, todas as medidas qualitativas foram coletadas pelos mesmos pesquisadores e fazendo uso do mesmo procedimento. Por exemplo, notas de campo eram tomadas pelo pesquisador e um questionário de perguntas abertas era aplicado ao final de cada intervenção em ambos os grupos (controle e experimental). Além disso foram realizadas entrevistas com grupos focais de 4 ou 5 alunos cada. As entrevistas continham perguntas abertas e foram gravadas para que fosse possível manter o registro corretamente. Por fim, foram realizadas entrevistas individuais semi-estruturadas com alguns alunos.

Um software de estatística foi usado para categorizar as respostas obtidas no questionário, esses dados foram processados quantitativamente a fim de triangulá-los com as informações coletadas nas entrevistas e discussões em grupo.

### **An approach for planning and deploying gamification concepts with social networks within educational contexts**

A ferramenta GAMIFY-SN tem o objetivo de ajudar a planejar e implantar conceitos de gamificação em redes sociais. A abordagem requer a participação de um designer de jogo e um instrutor. A abordagem é dividida em quatro etapas, cada uma com as suas próprias subetapas. Essas etapas são: Definição do conteúdo, Definição dos Elementos do Jogo, Implementação e Avaliação. Elas estão melhor descritas a seguir:

A primeira etapa é a Definição do Conteúdo, que é realizada pelo instrutor. A segunda fase consiste na Definição dos Elementos do Jogo e requer a participação tanto do instrutor quanto do designer de jogo. Na implantação o instrutor aplica as tarefas gamificadas em suas aulas. Por último, temos a fase de avaliação. Ela consiste na aplicação de questionários para avaliar o comportamento pretendido e a aceitação das tarefas gamificadas.

Para avaliar o framework, quatro especialistas foram convidados a responderem um questionário, dois eram da área de gamificação e dois da área de computação aplicada à educação. Após isso, ocorreu a aplicação da gamificação em um curso de graduação em ciências da computação, com 40 alunos. Para auxiliar na avaliação, durante a fase de implantação foram feitas anotações além de terem sido realizadas entrevistas com 20 alunos ao final da aplicação.

Para ajudar na criação da gamificação, um questionário foi passado aos alunos para que o seu perfil pudesse ser definido e os planos de aulas existentes foram usados para que o conteúdo pudesse ser planejado.

A rede social escolhida foi o Facebook e durante o semestre de aplicação da gamificação os alunos eram incentivados a participar de fóruns na plataforma e a resolver exercícios propostos para que pudessem obter pontos, além disso eles

poderiam ver o seu desempenho que era atualizado após cada aula. Todas as técnicas usadas estão listadas a seguir: Pontos, níveis, competição, cooperação, conquistas, progresso, reputação, troféus, narrativa, pressão, economia, decisão, puzzle, aleatoriedade, novidade, segredo, renovação e oportunidade.

Durante a aplicação, foi notado um maior entusiasmo por parte de alguns alunos, além de uma presença mais constante nas aulas, atividades e fóruns. Porém, alguns alunos se queixaram da alta dificuldade das tarefas e do fato de apenas o primeiro a acertar um desafio ganhar os pontos. Eles ficaram satisfeitos com o uso da rede social para trocar mensagens com os instrutores e ficaram satisfeitos com a representação do progresso, mas não com o quadro de líderes ser exibido a todos os alunos da classe. Eles também sentiram que estavam aprendendo mais e tendo um melhor desempenho devido à representação do progresso.

Na fase de avaliação os instrutores queriam avaliar o desempenho e o engajamento dos alunos durante o curso. Eles realizaram entrevistas (qualitativas) com os alunos e pediram que respondessem a um questionário de autoavaliação.

### **Application and evaluation of the framework for gamification of educational systems using behavioral analysis**

O Framework Educa3C, elaborado por Gomes e outros (GOMES et al., 2020), foi definido seguindo a representação da Tríplice Contingência que corresponde à relação entre estímulos antecedentes e consequentes a uma resposta. O Educa3C possui as seguintes dimensões: “Variáveis Antecedentes”, “Comportamento do Usuário” e “Variáveis Consequentes”.

Variáveis Antecedentes: É estruturada em duas etapas, Cenário do Comportamento do Usuário e História de Aprendizagem do Usuário. Comportamento do Usuário: Também possui duas etapas. Comportamento quanto à Ação do Usuário e Comportamento quanto à Ação do Usuário Intermediada pelo Sistema. Variáveis Consequentes: A terceira dimensão também possui duas etapas, Reforçadores do Comportamento do Usuário e Consequências Aversivas ao Comportamento do Usuário.

A gamificação foi aplicada para auxiliar o ensino da disciplina de lógica de um curso de computação no Centro Universitário Luterano de Palmas Tocantins e as etapas definidas anteriormente foram seguidas em sua elaboração. Na primeira etapa foi definido o conteúdo a ser ministrado, ele foi dividido em módulos que continham temas como tabela verdade, operadores e fórmulas. Na segunda etapa foi definido o perfil dos usuários e as variáveis de controle como o controle da quantidade de solicitações de ajuda e controle da quantidade de erros cometidos. Na terceira etapa foram levantados os possíveis comportamentos dos usuários como o estudo dos conceitos de cada módulo, resolução dos exercícios e no caso de erro de resolução, refazer o exercício ou sair da aplicação por um tempo. Na quarta etapa, foi definido que o tempo gasto para a resolução seria calculado via sistema e apresentado aos usuários, de modo a estimulá-los a resolverem os exercícios com tempos cada vez menores. Além disso, seria possível verificar a quantidade de acesso aos conteúdos apresentados, o tempo gasto no módulo e a verificação do desempenho dos usuários na execução das atividades propostas. Na quinta etapa foram definidos os elementos de gamificação a serem usados na gamificação. São eles: progressão, feedback, emblemas, pontos, níveis e tabelas de classificação. Na sexta etapa foram analisadas possíveis situações que pudessem diminuir a chance de o comportamento do usuário ocorrer.

Após a aplicação da gamificação, foi solicitado aos alunos que respondessem a dois questionários. O primeiro tinha como objetivo o levantamento do perfil dos usuários e o segundo a avaliação da gamificação. A maioria dos alunos definiu a experiência como positiva, motivadora e divertida. E ainda, 61% dos alunos afirmaram que aprenderam mais com a experiência gamificada.

### **Developing a Comprehensive Engagement Framework of Gamification for Reflective Learning**

O framework criado por Silpasuwanchai e outros (SILPASUWANCHAI et al., 2016a), define três dimensões de engajamento, o engajamento comportamental, o emocional e o cognitivo, bem como suas conexões com estratégias de gamificação, resultados de aprendizagem e outros fatores relacionados ao usuário e à tarefa. Esse framework foi criado após uma revisão da literatura, na qual os pesquisadores

perceberam a baixa presença do aspecto cognitivo nos estudos lidos, sendo o aspecto motivacional muito mais explorado. A estrutura consiste em seis componentes:

1. Estratégias de gamificação como variáveis independentes;
2. Estados internos dos usuários como mediadores;
3. Características do usuário como moderadores;
4. A tarefa como segundo moderador;
5. Engajamento como variáveis dependentes de primeiro nível e;
6. Resultados de aprendizagem como variáveis dependentes de segundo nível.

Para a aplicação da gamificação foram selecionadas tarefas de solução de problemas e tarefas de memória por se tratar de habilidades fundamentais em diversas disciplinas diferentes.

Dois sistemas foram criados, sendo um gamificado e um não gamificado, o sistema gamificado fez uso das técnicas PBL (points, badges e leaderboards). Para a distribuição dos grupos gamificado e não gamificado, os participantes de uma universidade fizeram um pré-teste e de acordo com os resultados foram atribuídos a algum grupo.

Este estudo mediu três dimensões de engajamento: comportamental, emocional e cognitivo e duas dimensões do resultado de aprendizagem: aquisição de habilidades e transferência de habilidades.

Um questionário subjetivo foi usado para medir o nível de envolvimento emocional (prazer, excitação, suportabilidade), engajamento comportamental (esforço), engajamento cognitivo (atenção e reflexão), aprendizagem de competência percebida de desempenho e melhoria percebida. Para entender a eficácia de cada estratégia de gamificação, outro questionário subjetivo foi usado para medir a preferência dos usuários por pontos, emblemas e classificação separadamente. Adicionalmente, entrevistas semiestruturadas foram conduzidas para fornecer razões qualitativas por trás dos dados coletados.

A aquisição de habilidades foi medida por melhorias de habilidade em três tentativas e a transferência de habilidades foi medida como a diferença entre os

resultados pré e pós-teste. Além disso, métodos estatísticos foram usados para auxiliar as análises.

### **Game elements in a software engineering study group: A case study**

Ardiana e outros (ARDIANA; LOEKITO, 2020a; MATSUBARA; DA SILVA, 2017) usam nesse artigo o GDF (Gamification Design Framework), composto pelas seguintes seis etapas que buscam identificar os objetivos a serem alcançados e auxiliar os designers na criação da gamificação:

1. Definir os objetivos do negócio;
2. Delinear comportamentos alvo;
3. Descrever seus jogadores;
4. Elaborar seus loops de atividade;
5. Inserir a diversão;
6. Implantar as ferramentas adequadas.

No estudo de caso realizado, os objetivos declarados no primeiro passo foram: Envolver os alunos no processo de aprendizagem, aumentando suas taxas de participação em atividades fora da sala de aula e melhorar o desempenho dos alunos nas avaliações de classe.

Para o segundo passo, o comportamento desejado era fazer com que os alunos concluíssem exercícios e projetos de software fora da sala de aula.

No terceiro passo, o perfil dos participantes foi levantado, e mostrou que o público era formado por alunos de diversos cursos de graduação em computação (ciência da computação, engenharia da computação, sistemas de informação, software e análise de desenvolvimento) matriculados em três cursos distintos da disciplina de engenharia de software. A maioria deles não tinha experiência anterior de engenharia de software. A maioria pertencia ao sexo masculino, era jovem, sem emprego e sem filhos. Ao todo, 30 alunos participaram do projeto.

Na quarta etapa os loops de atividades foram planejados. Desafios que proporcionam pontos de experiência foram os elementos utilizados para permitir o progresso dos alunos na experiência de aprendizagem gamificada e, portanto, realizações foram elaboradas para atender a esse item.

Para o quinto passo, os níveis, juntamente com a narrativa, pontos e emblemas, foram concebidos para adicionar um elemento divertido à experiência de aprendizagem.

Por fim, no sexto passo, é necessário a definição dos componentes específicos do jogo e o elemento de feedback foi adicionado para enriquecer a experiência.

À medida que as atividades em grupo eram executadas, os dados sobre o desempenho, envolvimento e percepções do aluno sobre a aprendizagem com a experiência gamificada foram coletados. Dados coletados por meio de as entrevistas foram analisadas segundo as diretrizes da teoria fundamentada, com o auxílio do RQDA (um pacote R para análise de dados qualitativos).

As técnicas usadas foram progressão, níveis, emblema, xp, missões, boss fight, cooperação, nível de dificuldade, barra de progresso, pontos e feedback.

Dados quantitativos e qualitativos foram coletados para analisar o desempenho e as percepções dos alunos. Como mecanismo de avaliação, havia dois exames escritos e um projeto fundamental. Juntos, eles determinaram as notas finais dos alunos para todos os matriculados em um dos três cursos no primeiro semestre de 2015.

### **Gamification design to improve student motivation on learning object-oriented programming**

Ardiana e Loekito (ARDIANA; LOEKITO, 2020a) usam nesse artigo o Marczewski Gamification Framework que propõe seis tipos de usuários com base no que os motivou. Sendo que o fator motivacional pode ser intrínseco ou extrínseco. Existem quatro tipos básicos intrínsecos; Socializador, Espírito Livre, Realizador e



Filantropo. Eles são motivados por parentesco, autonomia, domínio e propósito. Os outros dois são Jogador e Disruptor. O tipo de usuário Jogador é motivado pela recompensa e o Disruptor impulsionado pela mudança.

O estudo teve como objetivo resolver o problema de motivação dos alunos que estudavam programação orientada à objetos na Indonésia, para isso uma gamificação foi projetada usando o Marczewski Gamification Framework. Ele foi dividido em duas fases, a fase de planejamento e a fase de desenvolvimento do projeto. Na fase de planejamento havia três questões que fundamentaram o design da gamificação: 1) Qual atividade seria gamificada? 2) Por que é gamificado? 3) Quem são os usuários? A fase de planejamento teve como objetivo determinar os objetivos de aprendizagem, os tipos de usuários definidos e os limites do sistema de gamificação.

Após isso, o desenvolvimento do design consistiu em dois processos, definir a motivação intrínseca do usuário e definir o feedback e a mecânica do jogo. Para definir a motivação intrínseca do usuário dos alunos foi utilizado um teste cujos resultados foram usados para determinar o tipo de usuário mais dominante entre os seis tipos de usuários possíveis. O resultado foi que o tipo Realizador era o mais presente.

Depois de saber o tipo de motivação do usuário, o próximo processo de projetar a gamificação foi determinar o feedback que seria recebido pelo usuário e a mecânica do jogo que seria usada na gamificação. Sabendo o tipo de usuário mais comum, as mecânicas de jogos escolhidas foram: nível, desafios, conquistas, pontos, emblemas e troféus.

### **Gamification in higher education (case study on a management subject)**

Bencsik, Mezeiova e Samu (BENCSIK; MEZEIOVA; SAMU, 2021) desenvolvem nesse artigo um curso gamificado criado com base no modelo MDA (mecânicas, dinâmicas e estéticas). Esse modelo descreve a lógica da gamificação como sendo uma mistura de psicologia e ferramentas de design de jogos, podendo ser dividida em três níveis, que incluem os componentes regulatório, comportamental e emocional, também chamados de modelo MDA.

Para a mecânica do jogo, várias ferramentas de recompensa são listadas, como pontos colecionáveis, emblemas, níveis alcançáveis, desafios e missões, bens virtuais e presentes. Na dinâmica do jogo denotam-se os desejos humanos, como recompensa, status, desempenho, autoexpressão, competição e altruísmo. Por fim, a estética é o terceiro e último elemento do modelo MDA. Ele descreve quais reações o processo do jogo evoca no jogador. Essas emoções podem vir de experimentar algo novo, completar um desafio, explorar e se aventurar, pertencer a uma comunidade ou imersão em um mundo de fantasia.

A primeira etapa desse estudo foi realizada uma pesquisa quantitativa com alunos (260 participantes) que estudam na Faculdade de Economia de uma instituição de ensino superior, com o objetivo de mapear a aprendizagem, fatores de motivação e tarefas de sala de aula preferidas desses alunos. Na segunda etapa uma gamificação foi criada com base nos resultados da primeira etapa e foi aplicada com 68 alunos de mestrado em uma disciplina de gestão.

O curso começou com uma sessão introdutória, onde os alunos se familiarizaram com o novo método, tarefas, lógica de progresso, níveis alcançáveis, resultados esperados, armadilhas potenciais e oportunidades de sucesso.

Na atividade, os alunos deveriam formar pequenos grupos de 7 a 8 pessoas e criar uma empresa fictícia. Eles formularam a visão, missão, escopo de atividades, estrutura organizacional e operação da empresa, além de definir o problema principal. Nove empresas foram criadas. Todas as empresas operavam no mesmo 'mercado virtual', portanto elas poderiam fazer negócios entre si.

Durante o semestre eles deveriam acumular pontos para subir de nível, que seria exibido em um perfil junto com o progresso realizado.

### **Gamification of an asynchronous HTML5-related competency-based guided learning system**

Li (LI, 2019) usa nesse artigo o Octalysis, um framework de design de gamificação orientado para humanos. A estrutura tem uma forma octogonal com oito

core drives que geram as motivações dos alunos. Os core drives são nomeados como significado épico e chamamento, desenvolvimento e realização, capacitação da criatividade e feedback, propriedade e posse, influência social e relacionamento, escassez e impaciência, imprevisibilidade e curiosidade, e perda e evitação. A estrutura é frequentemente usada para otimizar a percepção, motivação e engajamento do aluno.

Nesse artigo, um sistema de aprendizagem digital baseado em gamificação foi projetado com o objetivo de ensinar a linguagem HTML5, empregando treinamento assíncrono.

Cada aluno do sistema passou por um pré-teste de suas habilidades cognitivas em HTML5 antes da atividade e o sistema gerou um caminho de aprendizagem personalizado de acordo com os resultados desse pré-teste.

Isso é feito após concluir o registro, o sistema então orienta os alunos diretamente para o estágio de pré-teste. O sistema exibe as questões do banco de questões de forma aleatória, e os alunos realizam o teste, com o resultado de cada unidade sendo registrada no banco de dados do sistema. O resultado do teste obtido é então calculado e gerado para o caminho de aprendizagem que então prossegue para o processo de treinamento e prática de aprendizagem. As habilidades cognitivas dos alunos devem atingir o nível necessário para prosseguir para a próxima unidade. O estudo se concentrou em emblemas e tabelas de classificação no desenvolvimento do Octalysis como o mecanismo de gamificação do sistema.

Ao todo, 24 alunos de uma universidade de Taiwan participaram da gamificação, durante a primeira metade do semestre foi usado o modelo de ensino padrão e na segunda metade do semestre o sistema gamificado foi introduzido. Assim, seria possível comparar os resultados do modelo gamificado com o modelo tradicional.

Uma pesquisa de satisfação do sistema foi conduzida para determinar as percepções dos alunos após usar o sistema e saber se o sistema cumpria os objetivos da pesquisa. Além disso, os resultados obtidos no sistema gamificado foram

comparados com os resultados do sistema não gamificado para medir o nível de sucesso da gamificação.

### **Gamification support for learning in spatial computing environments**

Neste artigo, Hensen, Koren e Klamma (HENSEN; KOREN; KLAMMA, 2019a) apresentam o GaMR, um framework de realidade mista gamificado criado para ajudar os alunos a compreenderem as estruturas 3D, a se manterem motivados e a melhorarem a memória de longo prazo. No GaMR, é possível adicionar modelos 3D personalizados, anotações e questionários a fim de adaptá-los ao uso em cursos de qualquer espécie.

O framework desenvolvido é executado no Microsoft HoloLens, um display montado para realidade mista. Ele realiza continuamente varreduras espaciais no ambiente para criar um mapa dos arredores. O dispositivo pode localizar a sua própria posição e reagir aos movimentos do usuário. Assim, modelos 3D virtuais podem ser projetados no mundo real e permanecerem fixos em sua posição atribuída. Isso permite ao usuário andar em torno de objetos virtuais, inspecionando-os de diferentes ângulos de forma semelhante ao conceito de hologramas.

O Microsoft HoloLens é um dispositivo autônomo que faz uso do sistema operacional Windows 10. O GaMR é gamificado por emblemas e uma barra de progresso para manter o aluno motivado no longo prazo. Os autores da gamificação podem definir imagens personalizadas e atribuí-las aos emblemas. Cada questionário contém um emblema e pode ser conquistado pelo aluno se todas as questões forem respondidas corretamente. Uma barra de progresso mostra a quantidade de perguntas respondidas corretamente em um questionário. Isso atua como um elemento motivador para completar o teste. Acima da barra de progresso, uma representação 3D do emblema é mostrada. Portanto, os usuários já podem ver previamente a recompensa que podem ganhar.

Como forma de avaliação do framework, há um formulário de feedback onde os usuários podem inserir comentários e sugestões sobre o desenvolvimento do GaMR sem sair do aplicativo.

A aplicação do framework foi feita em uma turma de graduação em medicina na Universidade de Maastricht da Holanda com 18 alunos durante uma disciplina de anatomia. Eles deveriam usar os óculos de realidade virtual para visualizar e estudar as estruturas 3D de partes do corpo humano. A combinação de modelos 3D, anotações e gamificação permitiu a eles explorarem livremente o modelo anatômico. Dessa forma, eles mostraram um nível de atividade mais alto e puderam inspecionar o modelo com mais detalhes. Após isso, deveriam responder os questionários elaborados pelos seus professores.

Os alunos, através dos feedbacks, comentaram que o processo de aprendizado estava mais divertido e motivador, além de elogiarem o design do menu como sendo visualmente atraente e intuitivo.

### **Gamifying student routines to improve campus experience through mobile application in Indonesia**

Janssen e Prasetyowati (JANSSEN; PRASETIYOWATI, 2018) usam neste artigo o Marczewski's Gamification Framework, dividido em três partes principais. A primeira parte mostra as 8 questões que devem ser avaliadas antes e durante o processo de criação da gamificação, a segunda parte aborda as coisas a serem lembradas sobre a gamificação e a última parte explica sobre a motivação intrínseca que inclui relacionamento, autonomia, domínio e propósito. As 8 questões iniciais foram avaliadas para a criação de uma gamificação que buscou motivar e engajar os alunos de um campus da Indonésia para que eles pudessem ser mais proativos e cumprissem melhor as suas atividades no campus. As 8 questões estão listadas abaixo, sendo que as três primeiras estão ligados ao planejamento e as cinco restantes estão relacionadas desenvolvimento da gamificação:

O que está sendo gamificado? Rotinas ou atividades dos alunos, como chegar no horário correto das aulas, o prazo de envio de tarefas e atividades de questionários online.

Por que está sendo gamificado? Porque embora as atividades sejam óbvias para os alunos, muitas vezes são esquecidas como meras rotinas. Os usuários precisam ser motivados de outras maneiras.

Quem são os usuários? Os usuários são os alunos ativos de uma Universidade da Indonésia. Os tipos de usuário existentes no campus e suas respectivas motivações intrínsecas são os seguintes:

Filantropo: motivado pelo objetivo de se destacar na gestão do tempo e cumprimento de tarefas. Jogador: motivado por recompensas em forma de pontos (que podem ser trocados por bens virtuais) e crachás. Socializador: motivado pela capacidade de competir e ver com transparência as suas competições. Espírito Livre: motivado pela autonomia de usar ou não utilizar a aplicação e pela capacidade de personalizar alguns pontos do app. Realizador: motivado pela capacidade de sempre se esforçar para ser o melhor na gestão de seu tempo, de ser sempre pontual para o envio de tarefas e aulas. O único perfil descrito no framework que não foi identificado no campus foi o perfil disruptor.

Como está sendo gamificado? Desenvolvendo um aplicativo móvel personalizado usando elementos de gamificação, como dinâmica de jogos e mecânicas, como: pontos, pontos de experiência, distintivos, título, níveis, bens virtuais e leaderboard.

Configuração dos dados de análise. O sistema desenvolvido foi testado com os usuários e um teste de aceitação do usuário com base no TAM foi realizado.

Teste com os usuários. Alguns alunos experimentaram o aplicativo e foram submetidos a entrevistas para que o seu feedback pudesse ser colhido.

Ação sobre o feedback. Os feedbacks coletados nos processos de teste são avaliados e usados para melhorar ainda mais o sistema.

Liberada a solução. Após muitos testes e avaliações, o sistema é implantado para ser usado diariamente pelos alunos.

O aplicativo gamificado armazena e recupera dados dos alunos, incluindo a grade horária, prazos de tarefas e questionários on-line, configurando notificações push e lembretes para os alunos não esquecerem suas rotinas em tempo real. Usando elementos de gamificação, o aplicativo fornece pontos, emblemas e recompensas aos alunos que cumprirem as suas rotinas e realizam as suas atividades. O aplicativo contém um ranking para exibir os dez alunos com melhor desempenho, sendo exibido para todos os alunos que usam o aplicativo. Os alunos podem gastar seus pontos em uma loja virtual para obter bens virtuais. O fundo do perfil também pode ser personalizado usando os pontos.

O teste de aceitação do usuário foi feito com alunos do Departamento de Informática da Universidade. O teste foi realizado por meio de um estudo de campo onde os alunos usaram o aplicativo e depois foram solicitados a preencher um questionário de avaliação elaborado com base no TAM.

### **Questlab: A web-framework for gamification of seminars**

O framework Questlab foi um projeto criado por Hanraths, Wintermeyer e Knautz (HANRATHS; WINTERMEYER; KNAUTZ, 2016b) com o objetivo principal de ser uma aplicação web que busca gamificar o conteúdo de aprendizagem de seminários. Esta plataforma permite a instalação de um sistema baseado em jogo contendo seu conteúdo de aprendizagem enriquecido com elementos e padrões de jogo e incorporados em um contexto narrativo. Assim o Questlab poderia se tornar um framework usado para gamificar vários temas, como uma aula na escola, um curso em uma universidade ou qualquer outro conteúdo de aprendizagem mesmo que inicialmente tenha sido projetado para gamificar apenas um único seminário.

Várias técnicas podem ser usadas como objetos de gamificação dentro da ferramenta, como por exemplo: avatar, pontos, rankings, xp, missões em grupo, cooperação, narrativa, múltiplos caminhos, boss fight, barra de progresso, níveis, conquistas e troféus.

Em sua primeira aplicação, o Questlab foi testado por 96 estudantes e apresentou resultados positivos que confirmaram o efeito motivacional da gamificação.

### **The effectiveness of personality-based gamification model for foreign vocabulary online learning**

Neste artigo, Kang e Kusuma (KANG; KUSUMA, 2020) propuseram um Modelo de Aprendizagem Híbrido combinando elementos de personalidade e gamificação para criar sistemas de aprendizagem apropriados para aumentar a motivação e desempenho acadêmico dos alunos. Este modelo foi desenvolvido com base nos Cinco Grandes Traços de Personalidade, Elementos de gamificação, estilos de aprendizagem Felder-Silverman e o Motivação ARCS. O modelo de aprendizagem consiste em três fases principais: fase pré-jogo, fase de jogo e fase de pós-jogo. Para esta pesquisa, o Modelo de Aprendizagem Híbrido é aplicado a um aplicativo de aprendizado de vocabulário coreano chamado “VocaManager”.

Durante a fase de pré-jogo, as informações pessoais dos alunos e as suas personalidades são reunidas e armazenadas no banco de dados para serem usadas na definição dos estilos de aprendizagem. Quando os alunos usam pela primeira vez o aplicativo de aprendizagem, eles devem criar um avatar e registrar suas informações pessoais, como nome, sexo e e-mail. O sistema então armazena seu tipo de personalidade individual junto com sua pontuação de motivação e realização.

Para tornar isso possível, os alunos realizam um questionário de personalidade baseado no Big Five. Após isso o sistema calcula as pontuações de cada um dos cinco tipos de personalidade. Feito isso, o modelo escolhe o sistema de aprendizagem apropriado com elementos específicos de gamificação. Os alunos com a personalidade de um determinado tipo tendem a aprender visualmente e ativamente, por exemplo. Esses alunos retêm melhor as informações quando são auxiliados por gráficos visuais.

A fase de jogo é a fase pela qual os alunos passam pelo processo de aprendizagem. Nessa fase, as técnicas de jogos usadas foram desafios, pontos,



rankings, competição, barra de progresso, feedback, dicas, avatar e recompensas. No caso do artigo, o objetivo é usar essas técnicas para possibilitar que os alunos aprendam palavras novas em coreano de forma mais divertida.

A última etapa do Modelo de Aprendizagem Híbrida é aquela onde os dados são coletados e analisados. Os alunos passaram por um teste de proficiência de vocabulário online, onde eles precisavam digitar o significado de cada palavra do vocabulário em 20 segundos. Após o teste de proficiência, os alunos imediatamente fizeram o questionário de motivação ARCS. O questionário mede a escala de atenção, relevância, confiança e satisfação dos alunos para o sistema de aprendizagem que eles usaram. No final do questionário, os alunos puderam escrever um feedback sobre a sua experiência de aprendizagem.

A pesquisa foi realizada na Indonésia com 33 alunos estudantes de uma universidade em uma disciplina introdutória ao idioma coreano. Para que os resultados pudessem ser comparados, houve a presença de um grupo de controle e vários métodos foram usados para validar os resultados obtidos nos questionários.

### **The effectiveness of the gamified LMS platform to increase students' motivation in online courses**

Criado por Saputro e outros (SAPUTRO et al., 2019a), o framework de gamificação MARC (Propósitos Significativos, Autonomia, Relação e Competência com o Domínio) foi usado nesse artigo para gamificar uma plataforma de Sistema de Gestão de Aprendizagem (LMS) com o objetivo de motivar os alunos e reduzir as altas taxas de evasão e assim mais alunos chegassem ao final do curso online, um G-MOOC (Curso Online Aberto Massivo Gamificado).

Este estudo envolve 142 alunos da Universitas Amikom Purwokerto da Indonésia, estudantes do curso de sistema de informação para avaliar a plataforma G-MOOCs que foi construída. Os alunos foram divididos em dois grupos, 71 alunos para avaliar o G-MOOC e 71 para avaliar plataformas sem gamificação. Os resultados são medidos usando dois indicadores: o nível de domínio do curso (desempenho) e o status dos cursos de aprendizagem (concluído/não concluído).

Os alunos em ambas as plataformas tiveram um mês para fazer o curso, dividido em quatro tópicos. O material estudado refere-se a segurança em sistema de informação e é apresentado em formato de vídeos. A cada tópico finalizado o aluno deve fazer um teste para medir o seu aprendizado. Os alunos não são obrigados a fazer as atividades e muito menos são punidos caso desistam no meio da jornada. Isso faz com que todos os estudantes participantes estejam presentes de forma voluntária.

### **The gamification model for E-Learning participants engagement**

O objetivo do artigo escrito por Rutkauskiene e outros (RUTKAUSKIENE et al., 2016a) foi apresentar o modelo de gamificação para o engajamento dos participantes de e-learning. O modelo é baseado na visão pedagógica que orienta a mecânica dos jogos por motivação extrínseca e inclui várias mecânicas de jogo e cria um ambiente multicamadas onde cada aluno é motivado a aprender por uma série de razões: para desbloquear o próximo nível, para ganhar mais pontos, para elevar seu status, aprender a codificar e muito mais.

O modelo de gamificação é baseado em três níveis de domínio: básico, segundo e terceiros níveis. Cada aluno pode passar por todos os níveis. No entanto, as habilidades primárias em codificação devem ser testadas para liberar o próximo nível. O modelo de gamificação é projetado para apresentar as regras, guias práticos, aprimoramento do conhecimento e aprofundamento dos níveis de experiência de aprendizagem. Cada nível inclui uma ou mais atividades (ferramentas) para implementá-lo na plataforma. Por exemplo, a apresentação das regras básicas inclui um modo animado. Esse conteúdo interativo animado ajuda o aluno a entender as regras do jogo.

O nível de prática guiada inclui o modo feedback que fornece feedbacks aos alunos como resultados de suas ações no jogo. Como estímulo para os alunos, questionários e quizzes são implementados no jogo, pois medem o domínio de um assunto específico. Um dos níveis mais importantes é o aprofundamento do processo de experiência de aprendizagem. Isto é um processo complexo, incluindo modos de competição, tática, colaboração e cooperação. Esses modos são compostos de três

níveis de independência, onde os alunos podem demonstrar o seu domínio no assunto.

O ambiente gamificado foi criado para ensinar programação a alunos das escolas da Lituânia. Eles tinham acesso a tutoriais e exames. Os tutoriais não eram obrigatórios, mas os exames sim, para que os alunos pudessem obter um certificado emitido pela universidade.

### **User-centered gamification for e-learning systems: A quantitative and qualitative analysis of its application**

Esse artigo escrito por Klock, Gasparini e Pimenta (KLOCK; GASPARINI; PIMENTA, 2020) faz uso da ferramenta 5W2H para desenvolver a sua gamificação. O 5W2H define sete dimensões que são: Quem, O quê, Por que, Quando, Como, Onde e Quanto. A aplicação de cada uma dessas dimensões no projeto de gamificação está descrita abaixo:

Quem?

Os usuários do sistema são estudantes de graduação de uma Universidade de Santa Catarina matriculados na disciplina de algoritmos. O público-alvo do aplicativo é formada predominantemente por estudantes do sexo masculino, entre 18 anos e 19 anos. Para definir o perfil do público-alvo, uma pesquisa foi realizada com os estudantes. Além da categorização por sexo e idade, o tipo de jogador foi avaliado, sendo a maioria dos tipos realizador, espírito livre e filantropo, isto é, intrinsecamente motivado por domínio, autonomia e significado, respectivamente. Além disso, os jogadores foram separados em grupos de controle e gamificado.

Qual?

O objetivo da gamificação, neste caso, era aumentar a interação, a comunicação e o desempenho dos alunos no sistema para ajudar em sua aprendizagem na disciplina de algoritmos. Essa matéria foi escolhida devido à sua alta taxa de reprovação e porque faz parte do currículo de todos os cursos de graduação disponíveis no campus, aumentando o tamanho da amostra para análise subsequente.

Por que?

Como o objetivo da gamificação em um sistema é melhorar a experiência do usuário durante as tarefas, a dimensão “por que” define que influência a gamificação deve ter sobre o aluno. Dentre os diversos estímulos estudados, deseja-se promover principalmente a satisfação e o engajamento dos alunos para que realizem as tarefas desejadas mais e por mais tempo.

Quando?

A dimensão “Quando” identifica os momentos mais apropriados para reforçar os comportamentos a serem estimulados. Dessa forma, cada tarefa tem um intervalo distinto de tempo para que seja aplicado o reforço com o objetivo de manter os alunos engajados.

Como?

No início, o a dinâmica do jogo foi escolhida para estimular os três tipos de envolvimento nos alunos, como progressão, regras, emoção e relacionamentos. Desafios e as recompensas são usadas para que o aluno tenha a sensação de progresso, enquanto o feedback reforça as regras de gamificação. Os elementos usados na gamificação foram emblemas, missões, níveis, pontos de experiência, pontos resgatáveis, avatares, bens virtuais, leaderboards, presentes.

Onde?

A dimensão de desenvolvimento definiu os requisitos, o design, a prototipagem e a avaliação de implementação proposta. Os requisitos foram estabelecidos a partir dos dados coletados anteriormente nas dimensões “Quem” e “O quê”, que identificava os usuários e suas tarefas. Esses requisitos se tornaram os requisitos funcionais (ou seja, funcionalidade e dados) e requisitos não-funcionais (ou seja, aparência, usabilidade e segurança).

Quanto?

Em relação à interação, foram analisados o número de acessos aos conceitos, exemplos e material suplementar e o número de exercícios resolvidos. A comunicação dos alunos foi analisada através do número de mensagens enviadas no quadro de

mensagens e tópicos criados ou respondidos no fórum de discussão. Sobre o desempenho, a porcentagem de acerto nos exercícios e a nota obtida no exame foram analisados. Para medir o envolvimento, o número e a duração dos acessos (em segundos) ao sistema foram verificados. A satisfação foi investigada por meio das respostas de um questionário final.

Os resultados mostraram que, dos 139 alunos matriculados no curso, apenas 97 acessaram o sistema após o período de inscrições, 95 deles acessaram pelo menos um conceito, 55 acessaram pelo menos um exemplo, 50 acessaram pelo menos um material suplementar, 60 resolveram pelo menos um exercício, 83 acessaram o quadro de mensagens uma vez e 28 acessaram o fórum de discussão. Além disso, apenas 4 alunos enviaram mensagens no quadro de mensagens e 5 alunos responderam aos tópicos no quadro de discussão. No final, 54 alunos participaram do exame final e o questionário de satisfação.

## 4 FRAMEWORKS E MODELOS DE GAMIFICAÇÃO IDENTIFICADOS

Nesta seção, estão listados os frameworks encontrados na RSL realizada. Além disso, o funcionamento de cada framework é detalhado, de forma a explicar como um usuário comum pode usar o framework para construir a sua própria gamificação. Por fim, os resultados da aplicação de cada framework são descritos.

### **Framework elaborado por Wu, Zhu e Luo**

O framework proposto por Wu, Zhu e Luo (WU; ZHU; LUO, 2015) é dividido em 6 etapas. Cada uma compreende um objetivo distinto que se encontra melhor descrito a seguir:

**Compreender os alunos-alvo:** Aqui é definido o perfil dos alunos que receberão a gamificação, como faixa etária, habilidades de aprendizagem conjunto de habilidades atuais. Alguns outros fatores também devem ser analisados, como a quantidade de alunos, o local onde a gamificação será aplicada e a duração do programa. Com a análise desses fatores é possível determinar alguns pontos problemáticos que devem receber mais atenção no design da gamificação. Alguns exemplos são: foco, motivação, habilidades, fatores físicos, mentais e emocionais etc.

**Definição de objetivos de aprendizagem:** Aqui os objetivos de aprendizagem devem ser definidos claramente. Assim, ao final do programa de gamificação será possível concluir se a gamificação obteve sucesso ou não. Esses objetivos podem ser engajar e motivar os alunos, ou melhorar seu desempenho em provas e testes, por exemplo.

**Estruturação do processo de aprendizagem:** Aqui o processo de aprendizagem deve ser dividido em diferentes estágios, devido a obstáculos e acidentes durante o processo de aprendizagem dos alunos. Estágios e marcos são ferramentas que permitem aos instrutores sequenciar o conhecimento e quantificar o que os alunos precisam aprender e alcançar, e prever os obstáculos que podem existir em cada estágio. Dividir todo um programa de educação em diferentes estágios dá aos

instrutores a prioridade para julgar os objetivos, contexto e pontos problemáticos, e para preparar um processo geral de jogo mais eficaz para a educação.

**Identificação de recursos:** Nessa etapa o instrutor pode identificar os estágios que podem ser gamificados e, portanto, projetar o jogo. Ao projetar um estágio, os seguintes termos devem ser levados em consideração. **Mecanismo de rastreamento:** uma ferramenta para medir o progresso dos alunos. **Moeda:** a unidade de medida, que pode ser pontos, tempo, dinheiro, etc. **Nível:** um valor específico de uma moeda usada para cumprir um objetivo. **Regras:** limites para o que um aluno pode ou não fazer em seu programa de aprendizagem, de modo a garantir a justiça no ambiente de aprendizagem. **Feedback:** um mecanismo que o instrutor e os alunos podem usar para avaliar o progresso.

**Aplicação de elementos de gamificação:** As matérias-primas dos jogos e da gamificação são chamadas de elementos do jogo. Portanto, os instrutores devem analisar como aplicar diferentes tipos de elementos ou peças de jogos.

**Fluxo de Trabalho:** Como última etapa, deve-se percorrer todas as etapas anteriores e aplicar a gamificação para que se chegue ao resultado esperado. Portanto essa é a etapa onde a gamificação é colocada em prática.

### **MDA (Mecânica-dinâmica-estética)**

O MDA é uma abordagem formal desenvolvida por (AUTOR 1, AUTOR 2) cuja proposta é tentar preencher a lacuna entre o design e o desenvolvimento de jogos, a crítica de jogos e a pesquisa de jogos técnicos. Ela é dividida em três principais aspectos, a Mecânica, a Dinâmica e a Estética.

**Mecânica:** se refere ao conjunto de elementos que constituem o sistema, incluindo técnicas de jogos como rankings, avatares e pontos. Ela descreve os componentes específicos do jogo, no nível de representação de dados e algoritmos.

**Dinâmica:** descreve o comportamento da mecânica quando ela é executada pelas ações do jogador e cada um dos resultados ao longo do tempo. Aqui são

evidenciados os desejos humanos, como recompensa, status, desempenho, auto-expressão, competição e altruísmo.

Estética: refere-se tanto às percepções produzidas pela mecânica no jogador-aluno à medida que é projetada quanto às sensações e emoções vivenciadas pelos alunos durante o jogo. Ou seja, ela descreve as respostas emocionais desejáveis evocadas no jogador, quando ele interage com o sistema de jogo. Essas emoções podem vir de experimentar algo novo, completar um desafio, explorar e se aventurar, pertencer a uma comunidade ou até pela imersão em um mundo de fantasia.

Cada componente do modelo MDA pode ser considerado como uma “lente” ou uma “perspectiva” de jogo separadas, mas ligadas por algum motivo. Da perspectiva do designer, a mecânica dá origem ao comportamento dinâmico do sistema, que por sua vez leva a experiências estéticas particulares.

O MDA auxilia uma abordagem formal e iterativa para design e refino. Isso permite ao desenvolvedor da gamificação raciocinar sobre as metas de design específicas e antecipar como as mudanças afetarão cada aspecto da estrutura e as implementações resultantes. Movendo-se entre os três níveis de abstração do MDA, é possível conceituar o comportamento da dinâmica dos sistemas de jogo.

## **GAMIFY-SN**

A ferramenta GAMIFY-SN, desenvolvida por Toda e outros (TODA et al., 2019) tem o objetivo de ajudar a planejar e implantar conceitos de gamificação em redes sociais. A abordagem requer a participação de um designer de jogo e um instrutor para ser criada. O instrutor é responsável por desenvolver e aplicar os objetivos instrucionais da classe. O designer do jogo, por outro lado, é responsável por ajudar o instrutor a escolher os elementos de jogo certos para seguir os comportamentos instrucionais pretendidos e por ajudar no processo de avaliação desses comportamentos.



A abordagem é dividida em quatro etapas, cada uma contendo as suas próprias subetapas. Essas etapas são: Definição do conteúdo, definição dos elementos do Jogo, implementação e avaliação. Elas estão mais bem descritas a seguir:

A primeira etapa, Definição do Conteúdo, deve ser realizada pelo instrutor. Esta fase contém quatro subetapas, que são a análise de conteúdo, o mapeamento de atividades, o mapeamento de recursos da rede social e sua representação. Aqui o instrutor deve selecionar aqueles recursos que serão usados na criação da gamificação, como planos de aula, materiais didáticos e atividades. Deve também escolher os recursos das redes sociais que serão usados como ferramentas na atividade, como a possibilidade de compartilhar status, curtir posts, criar grupos, participar de fóruns etc.

A segunda fase do processo requer a estrutura que foi gerada na etapa um e a participação tanto do instrutor quanto do designer de jogo. É dividida em três subetapas que são: Análise da representação, Definição das tarefas gamificadas e Definição de avaliação. Aqui os objetivos de cada atividade devem ser combinados com os elementos de jogos que ajudarão os alunos a atingirem esse objetivo, por exemplo: os alunos devem aprender um conceito matemático e para incentivar essa tarefa, alguns pontos podem ser distribuídos para os alunos que comentarem sobre esse tema em um determinado fórum na rede social escolhida.

Na implementação o instrutor aplica as tarefas gamificadas em suas aulas. Esta fase é representada por três subetapas: Onboarding, aplicação e observação. Onboarding é uma pré-aula onde o instrutor explica as instruções das tarefas gamificadas, a duração e outras regras associadas a ela. Além disso, as tarefas gamificadas não devem ser obrigatórias, uma vez que os alunos precisam ter a opção de “jogar” ou não. A aplicação consiste na distribuição das tarefas gamificadas conforme foram planejadas. Na observação, o instrutor pode observar o comportamento e a aceitação dos elementos do jogo pelos alunos. Essa observação pode ser realizada por meio de questionários ou anotações feitas nas aulas durante e após uma tarefa gamificada.

Por último, temos a fase de avaliação. Ela consiste na aplicação de questionários para avaliar o comportamento pretendido e a aceitação das tarefas gamificadas. A aceitação das tarefas gamificadas é importante para que o designer do jogo melhore as tarefas das instâncias do futuro. Após a avaliação, uma análise é realizada pelo designer do jogo e relatórios são criados para representar os resultados. Também são entrevistados o instrutor e seus assistentes após o estudo para coletar feedback sobre o processo.

### **Educa3C**

Desenvolvido por Gomes e outros (GOMES et al., 2020), O framework Educa3C foi definido seguindo a representação da Tríplice Contingência que corresponde à relação entre estímulos antecedentes e consequentes a uma resposta. O Educa3C possui as seguintes dimensões: “Variáveis Antecedentes”, “Comportamento do Usuário” e “Variáveis Consequentes”.

**Variáveis Antecedentes:** É estruturada em duas etapas, onde a primeira visa auxiliar na definição do domínio do sistema e na modelagem de suas possíveis situações, e a segunda dispõe orientações para a identificação do público-alvo do sistema. Etapa 1 - Cenário do Comportamento do Usuário. Como primeira etapa, indica-se a realização do projeto inicial do sistema. Ele consiste na definição do contexto e domínio do sistema onde a aplicação da gamificação ocorrerá. Nesta etapa, sugere-se o uso de técnicas para análise de requisitos que favoreçam a identificação dos contextos, dos fluxos de eventos ou das sequências do sistema que permitam comportamentos do usuário e a resposta do sistema. Etapa 2 - História de Aprendizagem do Usuário. Na segunda etapa, após os cenários estarem desenvolvidos, deve-se identificar o público-alvo de modo a entender suas características e facilitar a criação dos meios capazes de atender suas necessidades. Nessa etapa devem ser aplicados questionários, desenvolvidos preferencialmente por especialistas do domínio acompanhados por um psicólogo, para obtenção de informações e características dos usuários.

**Comportamento do Usuário:** Também possui duas etapas. Etapa 3 - Comportamento quanto à Ação do Usuário. Na terceira etapa, deve-se identificar os

possíveis comportamentos do usuário diante dos elementos apresentados pelo sistema, por exemplo: escolher uma imagem para avatar, marcar uma atividade como concluída ou clicar no botão de solicitação de ajuda. Etapa 4 - Comportamento quanto à Ação do Usuário Intermediada pelo Sistema. Na quarta etapa, deve-se identificar os possíveis comportamentos dos usuários a serem intermediados pelo sistema, como a interação entre usuário e sistema ou professores ou a interação entre os próprios usuários.

Variáveis Consequentes: A terceira dimensão do Framework Educa3C auxilia na avaliação das mecânicas, dinâmicas e componentes de jogos mais adequados a serem adotados pela gamificação. A dimensão possui duas etapas que irão orientar o processo de gamificação do sistema. Etapa 5 - Reforçadores do Comportamento do Usuário. Na quinta etapa, deve-se realizar o estudo dos elementos de jogos capazes de estimular comportamentos dos usuários, além dos recursos e técnicas computacionais que permitam a integração desses elementos no sistema gamificado. Etapa 6 - Consequências Aversivas ao Comportamento do Usuário. Na sexta etapa, deve ser realizada a verificação de situações no sistema que podem diminuir a chance de o comportamento do usuário ocorrer.

### **Framework desenvolvido por Silpasuwanchai e outros autores**

O framework criado nesse artigo por Silpasuwanchai e outros (SILPASUWANCHAI et al., 2016) define três dimensões de engajamento, o engajamento comportamental, o emocional e o cognitivo, bem como suas conexões com estratégias de gamificação, resultados de aprendizagem e outros fatores relacionados ao usuário e à tarefa. Esse framework foi criado após uma revisão da literatura, onde os pesquisadores perceberam que o aspecto cognitivo não recebia tanta atenção nos estudos lidos, sendo o aspecto motivacional o que mais era trabalhado.

A estrutura consiste em seis componentes: 1) estratégias de gamificação como variáveis independentes, 2) estados internos dos usuários como mediadores, 3) características do usuário como moderadores, 4) a tarefa como segundo moderador,

5) engajamento como variáveis dependentes de primeiro nível e 6) resultados de aprendizagem como variáveis dependentes de segundo nível.

### **GDF (Gamification Design Framework)**

O GDF (Gamification Design Framework) desenvolvido por Ardiana e Loekito (ARDIANA; LOEKITO, 2020) é composto por seis etapas que buscam identificar os objetivos a serem alcançados e auxiliar os designers na criação da gamificação:

Definir os objetivos do negócio: explicar por que gamificar, os benefícios a serem obtidos, e objetivos específicos. Descrever os resultados positivos esperados com o sistema gamificado. Isso ajuda os desenvolvedores a identificarem o sucesso ou o fracasso da gamificação ao final de sua aplicação;

Delinear comportamentos alvo: aqui deve ser descrito o que é desejado dos jogadores, bem como métricas dos comportamentos desejados;

Descrever seus jogadores: descreva quem são os jogadores e como eles estão relacionados ao design de sistemas gamificados. Usar dados demográficos, psicográficos ou mesmo tipologias de jogadores. Com o perfil dos jogadores bem definido é possível criar uma atividade gamificada com maiores chances de sucesso e com melhores resultados;

Elaborar seus loops de atividade: descrever como os jogadores serão motivados pelo sistema, considerando os loops de engajamento e progressão, bem como o sistema de feedback. Descrever como os jogadores irão progredir no sistema. Os jogadores podem iniciar suas atividades assistindo aulas e estudando algum conteúdo e finalizá-las com a realização de testes e provas, por exemplo;

Inserir a diversão: explicar como incluir elementos divertidos no sistema gamificado. Destacar quais aspectos seriam motivadores, mesmo que não houvesse recompensas a serem conquistadas;

Implantar as ferramentas adequadas: explicar como será o sistema, identificando os elementos específicos do jogo a serem usados. Descrever a plataforma de destino sobre a qual o sistema será executado. Vincular essas decisões às tomadas em etapas anteriores.

### **Marczewski Gamification Framework**

O Marczewski Gamification Framework, desenvolvido por Andrzej Marczewski (MARCZEWSKI, 2015) busca principalmente definir o perfil dos jogadores. Para isso, ele propõe seis tipos de usuários com base no que os motivou. Sendo que o fator motivacional pode ser intrínseco ou extrínseco. Existem quatro tipos básicos intrínsecos; Socializador, Espírito Livre, Realizador e Filantropo. Eles são motivados por parentesco, autonomia, domínio e propósito. Os outros dois são Jogador e Disruptor. O tipo de usuário Jogador é motivado pela recompensa e o Disruptor impulsionado pela mudança.

O Marczewski's Gamification Framework é dividido em três partes principais. A primeira parte mostra as 8 questões que devem ser avaliadas antes e durante o processo de criação da gamificação, a segunda parte aborda as coisas a serem lembradas sobre a gamificação e a última parte explica sobre a motivação intrínseca que inclui relacionamento, autonomia, domínio e propósito. As 8 questões da primeira parte podem ser vistas a seguir. As três primeiras estão ligadas ao planejamento e as cinco restantes estão relacionadas ao desenvolvimento da gamificação:

O que está sendo gamificado? Aqui deve ser descrito o objeto da gamificação. Pode ser um curso completo, uma disciplina, uma aula etc. Isso ajuda em tomadas decisões futuras;

Por que está sendo gamificado? O motivo da gamificação pode ser a baixa motivação dos alunos, mau rendimento, pouco engajamento ou desinteresse;

Quem são os usuários? Aqui o perfil dos usuários é descrito. Além de dados como sexo e idade, um dos 6 tipos de usuário deve ser atribuído para cada aluno. Cada tipo apresenta uma motivação distinta que pode ser vista a seguir:

Filantropo: motivado pelo objetivo de se destacar na gestão do tempo e cumprimento de tarefas. Jogador: motivado por recompensas em forma de pontos (que podem ser trocados por bens virtuais) e crachás. Socializador: motivado pela capacidade de competir e ver com transparência as suas competições. Espírito Livre: motivado pela autonomia de usar ou não utilizar a aplicação e pela capacidade de personalização dentro da gamificação. Realizador: motivado pela capacidade de sempre se esforçar para ser o melhor na gestão de seu tempo, de ser sempre pontual para o envio de tarefas e aulas.

Como está sendo gamificado? Aqui deve ser descrito todo o processo de design da gamificação, incluindo as técnicas de jogos que deverão ser utilizadas;

Configuração dos dados de análise. Aqui deverão ser escolhidas as formas de avaliação da atividade. Podem ser usados testes, questionários, grupos de controle, observação ou outras estratégias que possibilitem medir o nível de sucesso da gamificação.

Teste com os usuários. Nessa fase é importante que seja recolhido o feedback dos usuários. Geralmente é feito através de questionários e entrevistas e permite que os usuários dêem suas opiniões sobre a gamificação;

Ação sobre o feedback. Os feedbacks coletados nos processos de teste são avaliados e usados para melhorar ainda mais o sistema.

Liberada a solução. Após os testes e avaliações, o sistema é implantado para ser usado posteriormente em novas atividades gamificadas.

## **Octalysis**

O Octalysis, criado por Chou (CHOU, 2019), é um framework que auxilia no desenvolvimento de gamificações, visando o Desenvolvimento Focado em Humanos com o objetivo de gerar maior motivação e engajamento nas pessoas alvo da gamificação. A estrutura tem uma forma octogonal composta por oito core drives

capazes de gerar motivações em diferentes aspectos. Cada core drive possui características únicas:

1) Significado Épico e Chamado: Esse é o core drive relacionado ao sentimento de estar fazendo algo maior ou de ser "o escolhido" para fazer aquilo. Aqui entram os jogadores que gostam de ajudar e se sentem motivados com isso. Algumas técnicas desse core drive são: sorte de principiante, herói da humanidade e narrativa.

2) Desenvolvimento e Realização: Esse drive é referente à sensação de progresso, desenvolvimento de habilidades e superação de desafios. Ou seja, o jogador motivado por esse core é aquele que gosta de sentir que está evoluindo na atividade e conquistando novas habilidades. Dentre as técnicas presentes nesse core drive estão as famosas pontos, medalhas e rankings, uma combinação clássica muito usada nos projetos de gamificação em geral.

3) Empoderamento da Criatividade e Feedback: O Empoderamento da Criatividade e Feedback ocorre quando a pessoa entra em um processo criativo, onde ela precisa descobrir coisas novas e tentar combinações diferentes para chegar a um resultado. Algumas técnicas usadas aqui são: feedback dinâmico, controle em tempo real e desbloqueio de marcos.

4) Propriedade e Posse: A Propriedade e Posse é o core drive relacionado ao sentimento de possuir algo. Quando uma pessoa acredita que tem algo, ela inconscientemente sente necessidade de possuir mais e coisas melhores. O jogador motivado por esse core gosta de acumular riquezas e personalizar itens do jogo. Algumas técnicas desse core são bens virtuais, avatar e pontos trocáveis.

5) Influência Social e Afinidade: Esse core drive se refere a todos elementos sociais que influenciam uma pessoa, incluindo: tutoria, aceitação, responsabilidades sociais, companheirismo, assim como competição e inveja. O jogador motivado por esse core drive gosta de socializar e interagir com outros jogadores. Missões em grupo, mentoria e amizade são algumas técnicas usadas nesse core drive.

6) Escassez e Impaciência: A Escassez e Impaciência está ligada a ação de esperar por algo que ainda não se pode ter. É muito comum em jogos mobile, onde é preciso esperar de 5 a 10 minutos para construir algo ou para ganhar mais uma vida e continuar jogando. Portanto, o jogador sabe o prêmio ou benefício que a espera, mas não pode obtê-lo naquele momento, precisando esperar para poder conquistá-lo. Exemplos de técnicas são contagem regressiva e ritmo de premiação.

7) Imprevisibilidade e Curiosidade: A Imprevisibilidade e Curiosidade é o core drive relacionado a vontade de querer descobrir o que vai acontecer. Quando uma pessoa não sabe o que vai acontecer, ela fica com aquilo na cabeça e pensa no assunto diversas vezes. Portanto, o jogador motivado por essa técnica é aquele que sente o desejo de descobrir algo inesperado, que ainda não é conhecido. Algumas técnicas usadas aqui são miniquests, recompensas aleatórias e easter eggs.

8) Perda e Prevenção: Por fim, a Perda e Prevenção é baseada na necessidade de se evitar que algo ruim aconteça. Pode ir desde perder o progresso em uma missão até perder tudo que havia sido desenvolvido até o momento. Perda de progresso é um exemplo de técnica usada aqui.

Os core drives não estão distribuídos aleatoriamente, pelo contrário, eles estão organizados de acordo com características bem definidas. Os drives do lado direito (3, 5 e 7) são chamados Right Brain Drives e estão ligados a criatividade, forma de expressão e aspectos sociais. Já os drives do lado esquerdo (2, 4 e 6) são chamados Left Brain Drives e estão relacionados a lógica, cálculos e posse.

Os Right Brain Drives estão relacionados aos motivadores intrínsecos, que motivam o jogador com base em metas pessoais, como uso da criatividade, interação com amigos e sentimento de imprevisibilidade. Os Left Brain Drives estão relacionados aos motivadores extrínsecos, onde o jogador é motivado por elementos externos, como premiação, conquistas e elementos personalizáveis.

Existe também uma divisão horizontal, onde os core drives superiores (1, 2 e 3) recebem a classificação de White Hat por possuírem motivadores positivos, já a



parte inferior (6, 7 e 8) são considerados Black Hat por conterem motivadores negativos.

Expressar criatividade, receber troféus e sentir que está contribuindo para algo maior são ações que trazem alegria a quem as realiza e, se a pessoa está motivada por atitudes assim, ela se sente bem. Em contrapartida, se o jogador sempre está fazendo algo pelo medo de perder seu progresso, por não saber o que vai acontecer em seguida ou porque existem coisas que ela não consegue adquirir, ainda assim ela está motivada, mesmo que isso traga uma sensação ruim. Assim, uma boa gamificação consegue balancear as técnicas de Black e White Hat para gerar uma melhor experiência para o jogador.

## **GaMR**

O GaMR é um framework de realidade mista gamificado, desenvolvido por Hensen, Koren e Klamma (HENSEN; KOREN; KLAMMA, 2019), que ajuda os alunos a compreenderem as estruturas 3D, a se manterem motivados e a melhorarem a memória de longo prazo. No GaMR, é possível adicionar modelos 3D personalizados, anotações e questionários a fim de adaptá-los ao uso em cursos de qualquer espécie.

O framework desenvolvido é executado no Microsoft HoloLens. Um display montado para realidade mista. Ele realiza continuamente varreduras espaciais no ambiente para criar um mapa dos arredores. O dispositivo pode localizar a sua própria posição e reagir aos movimentos do usuário. Assim, modelos 3D virtuais podem ser projetados no mundo real e permanecerem fixos em sua posição atribuída. Isso permite ao usuário andar em torno de objetos virtuais, inspecionando-os de diferentes ângulos de forma semelhante ao conceito de hologramas. O Microsoft HoloLens é um dispositivo autônomo que faz uso do sistema operacional Windows 10.

O GaMR é gamificado por emblemas e uma barra de progresso para manter o aluno motivado no longo prazo. Os autores da gamificação podem definir imagens personalizadas e atribuí-las aos emblemas. Cada questionário contém um emblema e pode ser conquistado pelo aluno se todas as questões forem respondidas corretamente. Uma barra de progresso mostra a quantidade de perguntas

respondidas corretamente em um questionário. Isso atua como um elemento motivador para completar o teste. Acima da barra de progresso, uma representação 3D do emblema é mostrada. Portanto, os usuários já podem ver a recompensa que podem ganhar.

### **Questlab**

O framework Questlab, desenvolvido por Hanraths, Wintermeyer e Knautz (HANRATHS; WINTERMEYER; KNAUTZ, 2016) foi um projeto que surgiu com o objetivo principal de ser uma aplicação web que busca gamificar o conteúdo de aprendizagem de seminários. Esta plataforma permite que seja instalado um sistema baseado em jogo contendo seu conteúdo de aprendizagem enriquecido com elementos e padrões de jogo e incorporados em um contexto narrativo. A ideia era que o Questlab pudesse se tornar um framework que poderia ser usado para gamificar vários temas, como uma aula na escola, um curso em uma universidade ou qualquer outro conteúdo de aprendizagem mesmo sendo inicialmente projetado para gamificar apenas um único seminário.

Várias técnicas podem ser usadas como objetos de gamificação dentro da ferramenta, como por exemplo: avatar, pontos, rankings, xp, missões em grupo, cooperação, narrativa, múltiplos caminhos, boss fight, barra de progresso, níveis, conquistas e troféus.

### **Modelo de Aprendizagem Híbrido**

O objetivo deste artigo foi propor um modelo de aprendizagem híbrido que combina elementos de personalidade e gamificação para criar sistemas de aprendizagem apropriados que efetivamente aumentam a motivação e desempenho acadêmico dos alunos. Este modelo aplica os Cinco Grandes Traços de Personalidade, Elementos de gamificação, estilos de aprendizagem Felder-Silverman e o Motivação ARCS para ajudar a aumentar os níveis acadêmicos de realização e motivação dos alunos. O modelo de aprendizagem consiste em três fases principais: fase pré-jogo, fase de jogo e fase de pós-jogo.

Para esta pesquisa, o Modelo de Aprendizagem Híbrido é aplicado a um aplicativo de aprendizado de vocabulário coreano chamado “VocaManager”. Durante a fase de pré-jogo, as informações pessoais dos alunos e suas personalidades são reunidas e armazenadas no banco de dados para serem usados para prever os estilos de aprendizagem. Quando os alunos usam pela primeira vez o aplicativo de aprendizagem, eles devem criar um avatar e registrar suas informações pessoais (nome, sexo, e-mail). O sistema então armazena seu tipo de personalidade individual junto com sua pontuação de motivação e realização. Para que isso seja possível, os alunos realizam um questionário de personalidade baseado no Big Five. Após isso o sistema calcula as pontuações de cada um dos cinco tipos de personalidade.

Feito isso, o modelo de aprendizagem híbrido escolhe o sistema de aprendizagem apropriado com elementos específicos de gamificação. Os alunos com personalidade de abertura, por exemplo, tendem a aprender visualmente e ativamente. Esses alunos retêm melhor as informações quando são auxiliados por gráficos visuais.

A fase de jogo é a fase pela qual os alunos passam pelo processo de aprendizagem. Nessa fase, as técnicas de jogos usadas foram desafios, pontos, rankings, competição, barra de progresso, feedback, dicas, avatar e recompensas. No caso do artigo, o objetivo é que os alunos aprendessem palavras novas em coreano.

A última etapa do Modelo de Aprendizagem Híbrida é aquela onde os dados são coletados e analisados. Os alunos devem passar por um teste de proficiência de vocabulário online, onde eles devem digitar o significado de cada palavra do vocabulário em 20 segundos. Após o teste de proficiência, os alunos imediatamente fazem o questionário de motivação ARCS. O questionário mede a escala de atenção, relevância, confiança e satisfação dos alunos para os sistemas de aprendizagem que eles usaram. No final do questionário, os alunos podem escrever um feedback sobre a sua experiência de aprendizagem.

**MARC**

O estudo realizado por Saputro e outros (SAPUTRO et al., 2019) fez uso de diversas abordagens distintas para o desenvolvimento do framework de gamificação MARC (Propósitos Significativos, Autonomia, Relação e Competência com o Domínio).

1) Abordagem de psicologia de propósito significativo (MPP): essa abordagem diz que o comportamento pode ser iniciado por um estímulo à motivação que desencadeia o propósito ou a ação. A teoria MPP também explica que o significado, a motivação e o propósito influenciam a formação da identidade de alguém.

2) Ambientes interativos de aprendizagem gamificados (ILE) em MOOC:  
Em um ambiente de aprendizagem MOOC, os alunos interagem com atividades diversas. No método de aprendizagem, especialmente nos MOOC, o ambiente de aprendizagem é dividido em quatro partes: conteúdo, instrução ou pedagogia, avaliação e comunidade.

3) Abordagem de aprendizagem social em ambientes de aprendizagem MOOC gamificados: a teoria da aprendizagem social é uma teoria que diz ser possível aprender por meio da experiência direta ou observação e modelagem. Essa teoria pode ser aplicada a modelos de aprendizagem online, como MOOC, onde o instrutor constrói um modelo por meio do conteúdo, enquanto os alunos podem fazer observações individualmente e socialmente e usar os resultados de seus comentários para dominar o curso oferecido.

4) Elementos de Motivação Intrínseca MARC: são seis os elementos de motivação intrínseca: competência, domínio, autonomia, relacionamento, significado e propósito. Cada um deles pode ser ativado por técnicas de gamificação diferentes.

As quatro abordagens foram usadas como referência para desenvolver o framework de gamificação MARC com o objetivo de manter a motivação intrínseca e o envolvimento dos alunos quando estes estão usando uma plataforma de aprendizagem MOOC. A abordagem de aprendizagem social também ajuda os alunos a serem mais independentes e ativos. Com base no framework de gamificação

proposto, o principal objetivo a ser alcançado é aumentar a motivação intrínseca dos alunos para concluir cursos online usando a gamificação e técnicas de jogos.

### **Framework desenvolvido por Rutkauskiene e outros autores**

Rutkauskiene e outros (RUTKAUSKIENE et al., 2016) apresentam nesse artigo o modelo de gamificação para o engajamento dos participantes de e-learning. Esse modelo de gamificação criado é baseado na visão pedagógica que norteia os jogos.

O modelo é baseado na visão pedagógica que orienta a mecânica dos jogos por motivação extrínseca e inclui várias mecânicas de jogo e cria um ambiente multicamadas onde cada aluno é motivado a aprender por uma série de razões: para desbloquear o próximo nível, para ganhar mais pontos, para elevar seu status, aprender a codificar e muito mais. O modelo de gamificação é baseado em três níveis de domínio: básico, segundo e terceiros níveis. Cada aluno pode passar por todos os níveis. No entanto, as habilidades primárias em codificação serão testadas para que seja possível avançar.

O modelo de gamificação é projetado para apresentar as regras, guias práticos, aprimoramento do conhecimento e aprofundamento dos níveis de experiência de aprendizagem. Cada nível inclui uma ou mais atividades (ferramentas) para implementá-lo na plataforma. Por exemplo, a apresentação das regras básicas inclui um modo animado. Esse conteúdo interativo animado ajuda o aluno a entender as regras do jogo.

O nível de prática guiada inclui o modo *feedback* para que os alunos ganhem *feedbacks* como resultados de suas ações no jogo. Como estímulo para os alunos, questionários e *quizzes* são implementados no jogo, pois medem o domínio de um assunto específico. Um dos níveis mais importantes é o aprofundamento do processo de experiência de aprendizagem. Isto é um processo complexo, incluindo modos de competição, tática, colaboração e cooperação. Esses modos são compostos de três níveis de independência, onde os alunos podem demonstrar o seu domínio no assunto.

## 5W2H

O 5W2H (KLOCK; GASPARINI; PIMENTA, 2016) define sete dimensões ordenadas para a gamificação centrada no usuário: Quem, O quê, Por que, Quando, Como, Onde e Quanto, ou do inglês: *Who, What, Why, When, How, Where e How Much*. A definição de cada uma delas pode ser vista abaixo:

### Quem? (Who?)

O objetivo da primeira dimensão é identificar os usuários que são parte do público-alvo e quais características desses indivíduos interferem na gamificação. Existem algumas características que influenciam a experiência do usuário durante sua interação com sistemas gamificados, como idade, sexo, cultura e preferências para brincar. Portanto, podemos inferir que há elementos de jogos mais adequados para cada usuário. Alguns métodos da interação humano-computador (IHC) podem ser aplicados para identificar os usuários e suas características, como questionários, entrevistas, grupos focais e observação do usuário. Como consequência, os atores envolvidos nesta dimensão estão os usuários que irão interagir com o sistema gamificado (ou seja, alunos), seus supervisores (por exemplo, professores e monitores) e pessoas com conhecimento na aplicação dos métodos para identificar as características dos usuários (por exemplo, especialistas em IHC).

### Qual? (What?)

O objetivo é identificar quais os comportamentos que devem ser realizados pelo público-alvo enquanto esses interagem com o sistema para auxiliar no processo de aprendizagem. Esta dimensão identifica as tarefas disponíveis no sistema que devem ser feitas pelos próprios usuários, orientando a criação de estímulos para realizá-los e a inclusão dos elementos de jogo adequados. Isso é útil para que os supervisores e analistas de sistema determinem quais funcionalidades estão disponíveis no sistema para apoiar comportamentos que devem ser estimulados, desencorajados ou mantido.

### Por que? (Why?)

Essa dimensão identifica os estímulos a serem gerados no público-alvo para realizar os comportamentos desejados para auxiliar no processo de aprendizagem. Assim, esta dimensão define os estímulos que devem ser despertados nos usuários

durante a interação com o sistema, a fim de persuadí-los para interagir mais com o sistema, para se comunicar com os outros alunos e ter um melhor desempenho, por exemplo.

#### Quando? (When?)

Essa dimensão identifica as situações mais adequadas para estimular o público-alvo para que ele execute os comportamentos desejados. Essas situações podem ser classificadas de duas maneiras: a jornada do jogador, que é diretamente relacionado à evolução do usuário em relação aos comportamentos desejados, e o cronograma de reforço para motivar os usuários e mantê-los motivados. A jornada do jogador guia os usuários por meio da interação com o sistema, indicando as tarefas a serem realizadas e fornecendo a sensação de progresso.

#### Como? (How?)

O objetivo dessa dimensão é projetar a gamificação de modo que estimule os comportamentos desejados no público-alvo em situações específicas. Assim, é a dimensão onde são escolhidos os elementos de jogo mais adequados a serem aplicados, com base no usuário, a tarefa, o estímulo e a situação. Alguns elementos de jogo podem ser mais recomendados para alguns usuários com características específicas. Assim, cabe à dimensão "Como" definir todo o design da gamificação, que inclui todos os elementos do jogo que serão usados, como eles interagem uns com os outros e como eles influenciam cada uma das dimensões previamente definidas.

#### Onde? (Where?)

Nessa dimensão é quando começa o processo de implementação dos elementos de jogo no sistema. As atividades de design de interação abrangem o estabelecimento de requisitos, design de alternativas, prototipagem e avaliação do design. O desenho de alternativas consiste em sugerir ideias para satisfazer os requisitos, que define o que os usuários podem fazer no produto e quais conceitos devem ser entendidos para a interação ocorrer. A prototipagem abrange técnicas que permitem aos usuários avaliar a interação do usuário com o produto e pode ser de baixa fidelidade ou alta fidelidade. Finalmente, a avaliação do processo de design determina a usabilidade do produto medindo uma variedade de métricas e critérios

definidos. Assim, desde o estabelecimento dos requisitos, o projeto de alternativas permite a definição de protótipos e suas avaliações. Os resultados desta avaliação podem exigir uma revisão do projeto ou requisitos.

Quanto? (How Much?)

Essa dimensão é responsável por avaliar o efeito da gamificação nos usuários. A maioria dos resultados positivos está relacionada com a melhoria da participação por meio de fóruns de discussão, frequência e notas, o incentivo de downloads e entrega de trabalhos de casa e o suporte de atividades de aprendizagem em geral, aumentando a motivação e envolvimento dos alunos. Os métodos adotados para a avaliação variam de acordo com o tipo de pesquisa.

#### **4.1 - Análise da utilização dos frameworks**

Nesta seção, é feita uma análise da utilização de cada um dos frameworks encontrados. Aqui são descritos os resultados da aplicação do framework, juntamente com o critério de validação de dados utilizado e uma percepção pessoal sobre o framework tratado.

##### **Framework elaborado por Wu, Zhu e Luo**

O framework proposto por Wu, Zhu e Luo (WU; ZHU; LUO, 2015) apresenta um passo a passo bem definido para a construção de um projeto de gamificação. Cada uma das 6 etapas tem um objetivo explícito, como definir o perfil dos alunos e definir o objetivo final da gamificação. O framework não deixa claro como cada uma dessas etapas deve ser realizada, deixando esse aspecto aberto para que o autor da gamificação escolha o método mais adequado para o seu caso.

Em sua aplicação, o estudo não detalha como os resultados foram obtidos e analisados, se limitando apenas a citar que o feedback recebido foi positivo e os resultados foram bons. Portanto, nesse aspecto o estudo apresenta uma certa limitação, não dando detalhes suficientes para que seja possível identificar falhas e pontos de melhoria, por exemplo.



## **MDA (Mecânica-Dinâmica-Estética)**

O MDA possui um menor detalhamento se comparado ao framework anterior, as mecânicas são definidas como sendo o conjunto de elementos que irão compor o sistema, como os elementos de jogos, a dinâmica se refere ao comportamento apresentado quando a mecânica é executada e a estética refere-se tanto às percepções produzidas pela mecânica no jogador-aluno à medida que é projetada quanto às sensações e emoções vivenciadas pelos alunos durante o jogo. Para construir uma gamificação seguindo esse framework, o autor precisa usar apenas essas informações como base e desenvolver todo o projeto sozinho.

Em sua aplicação, foram usados grupos de controle e experimental, notas de campo, entrevistas com grupos focais, entrevistas individuais e um questionário de perguntas abertas. Além disso, um software de estatística foi usado para categorizar as respostas obtidas no questionário, esses dados foram comparados com as informações coletadas nas entrevistas e discussões em grupo.

Como resultado das entrevistas e questionários notou-se alguns pontos de atenção, como os alunos reclamando da falta de liberdade para escolher as músicas, o sentimento de constrangimento e timidez por parte de alguns alunos que não queriam dançar na frente de seus colegas, além de problemas de logística, como pouco espaço para realização das atividades em uma determinada escola, ou a falta dos aparelhos necessários como telefones celulares para acessar o aplicativo do jogo. Contudo, os resultados gerais da gamificação foram positivos, com a motivação sendo notadamente o ponto de maior melhoria.

Na segunda aplicação, O sucesso do método foi medido de duas maneiras. No final do semestre, os alunos participantes foram convidados a preencher um questionário de perguntas fechadas, onde em uma escala de 1 a 4 eles deveriam dizer o quanto acharam as aulas interessantes, o quanto gostaram de participar, e o quanto sentiram de melhora em seu aprendizado. Além disso, havia uma única pergunta aberta onde deveriam dar seu feedback, sugestões e realizar comentários sobre as aulas. Outro elemento de avaliação foi a comparação de seus resultados de aprendizagem com os dos alunos do curso não gamificado do ano anterior.

Como resultado, os alunos acharam interessante e empolgante resolver um problema real e usar suas próprias ideias, comprovando o sucesso da gamificação.

## **GAMIFY-SN**

A ferramenta GAMIFY-SN, desenvolvida por Toda e outros (TODA et al., 2019), foca em unir gamificação com o uso de redes sociais. Essa proposta é interessante pois o uso de redes sociais tem se intensificado nos últimos anos, portanto usar essas ferramentas aliadas à educação podem ajudar a atingir um número expressivo de alunos. O uso desse framework pede a participação de dois colaboradores, um designer de jogo e um instrutor. Isso pode afastar possíveis interessados que desejam criar uma gamificação, mas não podem contar com o auxílio de alguém. A abordagem é dividida em quatro etapas: Definição do conteúdo, Definição dos Elementos do Jogo, Implementação e Avaliação.

Em sua aplicação, os alunos ficaram satisfeitos com o uso da rede social para trocar mensagens com os instrutores e ficaram satisfeitos com a representação do progresso, mas não com o quadro de líderes ser exibido a todos os alunos da classe. Eles também sentiram que estavam aprendendo mais e tendo um melhor desempenho devido à representação do progresso.

Na fase de avaliação os instrutores queriam avaliar o desempenho e o engajamento dos alunos durante o curso. Eles realizaram entrevistas (qualitativas) com os alunos e pediram que respondessem a um questionário de autoavaliação. Segundo os instrutores, as notas dos alunos melhoraram em relação às aulas. No entanto, não era possível afirmar com certeza se essa melhora das notas dos alunos foi influenciada ou relacionada à abordagem, visto que este não era o foco do trabalho. As estatísticas demonstram uma aceitação positiva da gamificação pelos alunos. Eles elogiaram o sistema de progressões e o feedback dos instrutores.

Por parte dos instrutores, a principal queixa foi a complexidade para criar as atividades e exercícios. Segundo eles, isso seria algo trabalhoso e demandava muito tempo para ser feito.

## **Educa3C**

Desenvolvido por Gomes e outros (GOMES et al., 2020), o framework Educa3C, de forma similar ao framework apresentado em 4.2.1, possui 6 etapas para a concepção de um projeto de gamificação, onde cada uma é responsável por um aspecto distinto do processo, como definição do perfil dos alunos e definição dos elementos de jogo que serão usados.

Na sua aplicação, foi solicitado aos alunos que respondessem a dois questionários. A maioria dos alunos definiu a experiência como positiva, motivadora e divertida. E ainda, 61% dos alunos afirmaram que aprenderam mais com a experiência gamificada.

## **Framework elaborado por Silpasuwanchai e outros autores**

O framework criado por Silpasuwanchai e outros (SILPASUWANCHAI et al., 2016) define três dimensões de engajamento, o engajamento comportamental, o emocional e o cognitivo.

Em sua aplicação, dois sistemas foram criados, sendo um gamificado e um não gamificado, o sistema gamificado fez uso das técnicas PBL. Além do uso de grupo de controle, foram realizados dois questionários, uma entrevista e o uso de pré e pós-testes e métodos estatísticos.

Nas tarefas de resolução de problemas os resultados dos grupos gamificado e não gamificado apresentaram pouca diferença. Por meio das entrevistas, os usuários relataram que as tarefas de memória eram mais difíceis e, portanto, comentaram que a adição da gamificação os motivou. Por outro lado, eles comentaram que as tarefas de solução de problemas já são interessantes, portanto, a adição da gamificação tem menos efeito.

Em relação às técnicas, a preferida foi o ranking, seguido por pontos e por último as medalhas. Mas estudos adicionais seriam necessários para fortalecer esses resultados.

### **GDF (Gamification Design Framework)**

O GDF desenvolvido por Ardiana e Loekito (ARDIANA; LOEKITO, 2020) é mais um framework a ser composto por seis etapas que buscam identificar os objetivos a serem alcançados e auxiliar os designers na criação da gamificação.

Na sua aplicação, dados coletados por meio de entrevistas foram analisados segundo as diretrizes da teoria fundamentada, com o auxílio do RQDA (um pacote R para análise de dados qualitativos). Dados quantitativos e qualitativos foram coletados para analisar o desempenho e as percepções dos alunos. Como mecanismo de avaliação, havia dois exames escritos e um projeto fundamental.

Os alunos do grupo gamificado obtiveram melhores pontuações gerais em comparação com os alunos que não estavam no grupo. Nas entrevistas com os alunos observou-se que, de acordo com as percepções deles, a experiência gamificada teve vários efeitos positivos. As mudanças mais citadas foram feitas no processo de estudo, melhor compreensão do conteúdo, melhor retenção do conteúdo e melhor recapitulação do conteúdo. Em menor grau, as mudanças incluem uma avaliação do próprio conhecimento, auxílio para manter o ritmo do estudo e melhor ganho de conhecimento. Outro efeito positivo relatado foi uma mudança na dinâmica do estudo.

Os alunos também destacaram mudanças como níveis mais altos de interatividade, atividades legais, maior objetividade, participação de alunos motivados, ambiente propício para fazer perguntas e maior dinamismo. Um ponto negativo levantado pelos anos foi a falta de tempo para completar as atividades, mas de maneira geral, seus comentários sobre a atividade foram positivos.

### **Marczewski Gamification Framework**

O Marczewski Gamification Framework, desenvolvido por Andrzej Marczewski (MARCZEWSKI, 2015) foca principalmente definir o perfil dos jogadores. Para isso, ele propõe seis tipos de usuários com base no que os motivou. Oito questões também precisam ser respondidas para que a gamificação seja desenvolvida com sucesso seguindo o framework, essas questões envolvem a definição do perfil dos jogadores, a definição dos objetivos da gamificação e das técnicas de jogos a serem usadas e outros aspectos relevantes.

Em sua aplicação, O resultado mostrou que a gamificação e o aplicativo móvel podem aprimorar a experiência no campus e melhorar a motivação dos alunos para realizar suas atividades e rotinas. O resultado mostra que 85,28% dos usuários perceberam o sistema como útil, melhorando assim sua motivação para realizar as atividades no campus e rotinas, e 85,43% opinaram que o sistema era de fácil uso. Pode-se observar que os placares são simples de entender e ajudam a motivar os alunos a competir uns com os outros. A notificação foi o recurso do aplicativo com maior utilidade percebida e facilidade de uso percebida.

## **Octalysis**

O Octalysis, criado por Chou (CHOU, 2019), é um framework que visa o Desenvolvimento Focado em Humanos, ele tem uma forma octogonal composta por oito core drives capazes de gerar motivações em diferentes aspectos. Cada core drive possui suas próprias técnicas de jogos, o que facilita ao autor da gamificação a tomada de decisão sobre quais aspectos ele deseja motivar e quais técnicas deverão ser usadas para esse propósito. Isso também está presente no framework em sua divisão entre os lados direito e esquerdo, onde os core drives do lado esquerdo representam motivadores extrínsecos e os do lado direito representam os motivadores intrínsecos. O autor pode, e deve, usar isso como uma forma de determinar a melhor técnica para ser adicionada em seu projeto de gamificação.

No artigo em que o framework foi aplicado, houve o uso de pré-teste, grupo de controle, questionário e métodos estatísticos. De acordo com os resultados do questionário, os usuários sentiram que o sistema os deixou livres para aprender

ativamente e eles consideraram envolvente o processo de aprendizagem. Eles se disseram dispostos a ler pacientemente cada questão e concluir todas as etapas de aprendizagem.

Usando a análise de big data, as informações do grupo gamificado foram comparadas com as informações do grupo de controle. De acordo com os resultados da análise, 14 alunos concluíram as sessões de aprendizagem no processo padrão, gerando uma taxa de conclusão de 58,3%. Após os exames de meio de semestre, os participantes mudaram para o sistema gamificado e 19 alunos concluíram as sessões de aprendizagem, e a taxa de conclusão foi de 79,2%. Assim, a taxa de conclusão aumentou 20,9% após o sistema incorporar mecanismos de gamificação, mostrando um maior engajamento e motivação por parte dos estudantes.

## **GaMR**

O GaMR é um framework de realidade mista gamificado, desenvolvido por Hensen, Koren e Klamma (HENSEN; KOREN; KLAMMA, 2019), que ajuda os alunos a compreenderem as estruturas 3D, a se manterem motivados e a melhorarem a memória de longo prazo. Esse framework é interessante pois permite o uso de estruturas tridimensionais virtuais no processo de ensino, isso pode ser útil em diversas áreas, como a engenharia e a medicina. O framework não recebe muitos detalhes no artigo, porém é descrito que qualquer pessoa interessada em usá-lo pode adicionar um modelo 3D para exibição em sala de aula. É possível adicionar questionários e perguntas relacionadas ao modelo exibido, para que os alunos respondam e testem seus conhecimentos.

Em sua aplicação, os alunos mostraram um nível de atividade mais alto e puderam inspecionar o modelo com mais detalhes. Após isso, deveriam responder os questionários elaborados pelos seus professores. Através desses feedbacks, os alunos comentaram que o processo de aprendizado estava mais divertido e motivador, além de elogiarem o design do menu como sendo visualmente atraente e intuitivo.

## **Questlab**

O Questlab, assim como o framework anterior, atende a um nicho bem específico, ele busca gamificar o conteúdo de aprendizagem de seminários. Assim, um usuário interessado em usar o Questlab pode gamificar as suas aulas e apresentações de forma mais simples. Porém, o artigo não apresenta muitos detalhes sobre o Questlab. Seria interessante que novos trabalhos fossem desenvolvidos com um maior detalhamento do framework, bem como novas aplicações e uma melhor apresentação dos resultados obtidos.

Em sua aplicação, o Questlab apresentou resultados positivos que confirmaram o efeito motivacional da gamificação. Alguns dos resultados técnicos da avaliação em relação ao framework foram:

90% dos participantes gostaram da aparência do aplicativo e 86% afirmaram que a navegação é simples e fácil. 91% dos participantes acharam positivo o uso do aplicativo através de um desktop e 62% elogiaram o uso via smartphone. De forma geral, as perguntas feitas no questionário tiveram um foco maior na usabilidade, design e outros fatores técnicos relacionados ao aplicativo, o que deixou os aspectos cognitivos e motivacionais sem uma métrica para avaliação.

### **Modelo de Aprendizagem Híbrido**

O Modelo de Aprendizagem Híbrido combina elementos de personalidade e gamificação para criar sistemas de aprendizagem que aumentam a motivação e desempenho acadêmico dos alunos. O modelo de aprendizagem consiste em três fases principais: fase pré-jogo, fase de jogo e fase de pós-jogo.

Durante a fase de pré-jogo, as informações pessoais dos alunos e as suas personalidades são reunidas e armazenadas no banco de dados para serem usadas na definição dos estilos de aprendizagem. Esse é um fator interessante desse framework, pois permite que a gamificação se adapte a cada tipo de aluno encontrado, permitindo que diferentes técnicas sejam usadas em cada tipo.

Na sua aplicação, houve a presença de grupo de controle, teste, questionários de motivação e vários métodos estatísticos que foram usados para validar os resultados obtidos nos questionários.

Os resultados mostraram que o modelo gamificado apresentou notas mais equilibradas e maiores, além de maior motivação e prazer se comparado ao modelo não gamificado. Portanto o desempenho do modelo gamificado foi superior tanto nas notas dos alunos quanto nas opiniões e feedbacks subjetivos dos estudantes.

## **MARC**

O framework MARC foi desenvolvido com base em diversas abordagens distintas, com destaque para os elementos de motivação intrínseca MARC: competência, domínio, autonomia, relacionamento, significado e propósito. Cada um deles pode ser ativado por técnicas de gamificação diferentes.

Em sua aplicação, houve a presença de grupo de controle, entrevistas e os resultados são medidos através de testes cobrindo dois indicadores: o nível de domínio do curso (desempenho) e o status dos cursos de aprendizagem (concluído/não concluído).

Os resultados mostraram que, em todos os quatro tópicos aplicados a quantidade de alunos que chegava ao final e realizava o teste era sempre maior no sistema gamificado. O percentual de estudantes que completou todo o curso no sistema gamificado foi de 46% enquanto na plataforma não gamificada foi de apenas 7%. Isso mostra uma menor taxa de evasão nesse sistema, o que pode indicar uma maior motivação por parte dos estudantes participantes do sistema gamificado. Mesmo assim, em todos os módulos a quantidade de evasão ainda permanecia alta. As entrevistas realizadas com os alunos levantaram alguns pontos para justificar isso como o tempo muito curto para concluir o curso com a quantidade de material oferecido e a baixa qualidade do vídeo.

Outro resultado observado foi que a gamificação também fez os alunos obterem notas maiores nos testes se comparado aos alunos da plataforma sem gamificação.



Enquanto as notas dos alunos do sistema gamificado aumentaram ao longo dos quatro tópicos, as notas dos alunos do sistema não gamificado diminuíram.

### **Framework elaborado por Rutkauskiene e outros autores**

O modelo desenvolvido por Rutkauskiene e outros (RUTKAUSKIENE et al., 2016) orienta a mecânica dos jogos por motivação extrínseca e inclui várias mecânicas de jogo, além de criar um ambiente multicamadas onde cada aluno é motivado a aprender por uma série de razões: para desbloquear o próximo nível, para ganhar mais pontos, para elevar seu status, aprender a codificar e muito mais.

Em sua aplicação, os resultados revelaram que este modelo de aprendizagem gamificado baseado em pontos incentivou os alunos a completarem mais tarefas à medida que obtinham mais pontos por isso. Os alunos eram mais ativos e tiravam melhores notas nas provas. Além disso, os alunos eram mais determinados a aprender novos assuntos, pois isso poderia ajudá-los a subir de nível. No entanto, percebeu-se que alguns alunos realizaram as tarefas priorizando a velocidade, não a qualidade. Alguns dos alunos queriam ganhar o máximo de pontos e emblemas possíveis e não se preocuparam com a qualidade das soluções. Segundo os autores do artigo, isso mostra a necessidade de evoluir o modelo nesse aspecto, para motivar os alunos a resolverem as tarefas da melhor forma possível. Além disso, alguns alunos perderam o interesse em conteúdo gamificado depois de um tempo e pararam de aprender, mostrando a falta de ferramentas multi-perspectiva e métodos motivacionais para monitorar o desempenho do aluno e impulsionar a motivação quando aparecem os primeiros sinais de desmotivação.

### **5W2H**

O 5W2H é conhecido por ser uma metodologia para o desenvolvimento de um plano de ação, porém em um dos trabalhos ele foi usado com um framework de gamificação. Nesse caso, cada pergunta serviu para formular algum componente da gamificação, de forma semelhante aos outros frameworks apresentados que faziam uso de várias etapas distintas. O perfil dos jogadores foi definido, as técnicas de

gamificação foram escolhidas, o objetivo da aplicação da gamificação foi estabelecido e assim por diante.

O desempenho dos alunos não apresentou diferença significativa, uma vez que não houve diferenças nas notas finais e a taxa de exercícios resolvidos corretamente entre os alunos que acessaram a gamificação e os alunos que não acessaram. Porém, em relação ao engajamento e à interação com o conteúdo foi possível observar uma variação, sendo mais frequente no grupo gamificado.

Analisando o questionário de satisfação, 50% dos alunos que acessaram a gamificação incluiu a gamificação no curso como um fator positivo, e nenhum deles o citou como um ponto negativo.

## **5. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS**

Do objetivo inicial proposto neste trabalho e da revisão sistemática realizada, conseguiu-se identificar quatorze frameworks distintos na literatura. Seu uso é dado majoritariamente no ensino superior, onde os alunos apresentam uma maior maturidade e podem se beneficiar mais de um processo de ensino gamificado.

Com o volume do material analisado, não foi possível obter conclusões mais assertivas acerca dos resultados, apesar de boa parte dos estudos relatar resultados positivos, consideramos que seria necessário a aplicação desses frameworks em outros estudos de caso, para ampliar a amostra de dados.

Portanto, a proposta para trabalhos futuros é a busca por novos e atualizados projetos relacionados aos frameworks encontrados. Além de uma análise detalhada contendo pontos positivos e negativos de cada framework e uma possível indicação sobre qual a melhor área de aplicação para cada framework.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB RAHMAN, R.; AHMAD, S.; RABAHAH HASHIM, U. The effectiveness of gamification technique for higher education students engagement in polytechnic Muadzam ShaAb Rahman, R., Ahmad, S., & Rabaah Hashim, U. (n.d.). The effectiveness of gamification technique for higher education students engagement in po. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 15, n. 41, 2018.
- ABD-MUTALIB, H.; MUSTAPA, I. R.; SALLEH, D. Enhancing Students' Class Participation through Gamification: Creating Motivational Affordance, Psychological and Behavioral Outcomes. **Universal Journal of Educational Research**, v. 7, n. 9, p. 25–35, 2019.
- AHMAD, A. et al. The Impact of Gamification on Learning Outcomes of Computer Science Majors. **ACM Transactions on Computing Education**, v. 20, n. 2, 2020.
- ALJRAIWI, S. Effectiveness of gamification of web-based learning in improving academic achievement and creative thinking among primary school students. **International Journal of Education and Practice**, v. 7, n. 3, p. 242–257, 2019.
- ANDRADE, P. et al. Evaluating the Effects of Introducing Three Gamification Elements in STEM Educational Software for Secondary Schools. **ACM International Conference Proceeding Series**, p. 220–232, 2020.
- ANDREETTI, T. C. Gamificação de aulas de matemática por estudantes do oitavo ano do ensino fundamental. **Recuperado de: <http://www.exatas.ufpr.br/portal/ppgecm/wpcontent/uploads/sites/27/2020/04/THAIS-CRISTINE-ANDREETTI.pdf>**, 2019a.
- ARDIANA, D. P. Y.; LOEKITO, L. H. **Gamification design to improve student motivation on learning object-oriented programming**. Journal of Physics: Conference Series. **Anais...2020a**.
- AZHARI, N. N. et al. Gamification, a successful method to foster leptospirosis knowledge among university students: A pilot study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 12, p. 1–12, 2019.
- BAL, M. Use of digital games in writing education: An action research on gamification. **Contemporary Educational Technology**, v. 10, n. 3, p. 246–271, 2019.
- BENCSEK, A.; MEZEIOVA, A.; SAMU, B. O. Gamification in higher education (case study on a management subject). **International Journal of Learning, Teaching and Educational Research**, v. 20, n. 5, p. 211–231, 2021.
- BISHOP, J. **Gamification for Human Factors Integration: Social, Educational, and Psychological Issues**. [s.l: s.n.].
- BISSOLOTTI, K.; NOGUEIRA, H. G.; PEREIRA, A. T. C. Potencialidades das mídias sociais e da gamificação na educação a distância. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 2, 2014.
- BLUMENFELD, P. School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. **Review of Educational Research - REV EDUC RES**, v. 74, p. 59–109, 2004.
- BRASIL et al. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. [s.l.] Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras, 1997.
- CAHYANI, A. D. Gamification approach to enhance students engagement in studying language course. **MATEC Web of Conferences**, v. 58, 2016.
- CARRILLO, D. L. et al. Using gamification in a teaching innovation project at the university of alcalá: A new approach to experimental science practices. **Electronic Journal of e-Learning**, v. 17, n. 2, p. 93–106, 2019.
- CASTRO, A. A. Revisão sistemática e meta-análise. **Compacta: temas de cardiologia**, v. 3, n. 1, p. 5–9, 2001.

- CHOU, Y. K. **Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards**. [s.l.] Createspace Independent Publishing Platform, 2015.
- DANOWSKA-FLORCZYK, E.; MOSTOWSKI, P. Gamification as a new direction in teaching Polish as a foreign language. **ICT for Language Learning**, 2012.
- DE FREITAS, S. et al. **Gamificação e avaliação do engajamento dos estudantes em uma disciplina técnica de curso de graduação**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). **Anais...**2016a.
- DE JESUS, G. M. et al. Is it worth using gamification on software testing education? An experience report. **ACM International Conference Proceeding Series**, 2019.
- DE MEDEIROS, J.; RIBEIRO, J. L.; CORTIMIGLIA, M. Success factors for environmentally sustainable product innovation: a systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 76–86, nov. 2014.
- DIMITROV, D. M.; RUMRILL PHILLIP D., JR. Pretest-posttest designs and measurement of change. **Work**, v. 20, p. 159–165, 2003.
- FELSZEGHY, S. et al. Using online game-based platforms to improve student performance and engagement in histology teaching (? Use of gamification in a histology course: An innovative strategy). **BMC Medical Education**, v. 19, n. 273, p. 1–11, 2019.
- FILIPPOU, J.; CHEONG, C.; CHEONG, F. A model to investigate preference for use of gamification in a learning activity. **Australasian Journal of Information Systems**, v. 22, p. 1–23, 2018.
- FREDRICKS, J. A.; BLUMENFELD, P.; PARIS, A. School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. **Review of Educational Research**, v. 74, p. 109–59, 2004.
- FREITAS, S. A. A. et al. **Smart Quizzes in the Engineering Education**. Proceedings of the 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS). **Anais...**: HICSS '16.USA: IEEE Computer Society, 2016.
- GABARRON, E. et al. **Gamification Strategy on Prevention of STDs for Youth**. [s.l: s.n.]. v. 192
- GARCÍA, F. et al. A framework for gamification in software engineering. **Journal of Systems and Software**, v. 132, p. 21–40, 2017.
- GOEHLE, G. Gamification and Web-based Homework. **PRIMUS**, v. 23, 1 mar. 2013.
- GOMES, F. P. et al. Application and evaluation of the framework for gamification of educational systems using behavioral analysis. **ACM International Conference Proceeding Series**, 2020c.
- GÓMEZ-GARCÍA, G. et al. Effect of the flipped classroom and gamification methods in the development of a didactic unit on healthy habits and diet in primary education. **Nutrients**, v. 12, n. 8, p. 1–15, 2020.
- GOOCH, D. et al. Using gamification to motivate students with dyslexia. **Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings**, v. 2016- Janua, p. 969–980, 2016.
- GORDILLO, A. et al. **The city as a learning gamified platform**. 2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). **Anais...**2013.
- GRANT, M.; BOOTH, A. A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health information and libraries journal**, v. 26, p. 91–108, nov. 2009.
- GRIVOKOSTOPOULOU, F.; KOVAS, K.; PERIKOS, I. Examining the impact of a gamified entrepreneurship education framework in higher education. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 20, 2019.
- HANRATHS, O.; WINTERMEYER, A.; KNAUTZ, K. **Questlab: A Web-Framework for Gamification of Seminars**. 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS). **Anais...**jan. 2016b.
- HANUS, M. D.; FOX, J. Corrigendum to Assessing the Effects of Gamification in the Classroom: A Longitudinal Study on Intrinsic Motivation, Social Comparison, Satisfaction,

- Effort, and Academic Performance *Computers & Education* 80 (2015) Pages 152-161 (Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance (2015) 80 (152–161), (S0360131514002000) (10.1016/j.compedu.2014.08.019)). **Computers and Education**, v. 127, p. 298, 2018.
- HARUNA, H. et al. Improving sexual health education programs for adolescent students through game-based learning and gamification. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 9, p. 1–26, 2018.
- HENRIQUES, C. M.; ULBRICHT, V. R. Gamificação e Personalização em Objetos de Aprendizagem para Idosos. **Ciet: Enped**, 2018.
- HENSEN, B.; KOREN, I.; KLAMMA, R. Gamification support for learning in spatial computing environments. **Journal of Universal Computer Science**, v. 25, n. 12, p. 1644–1665, 2019a.
- HUIZINGA, J. **Homo ludens : a study of the play-element in culture**. London: Routledge & K. Paul, 1980.
- HURSEN, C.; BAS, C. Use of gamification applications in science education. **International Journal of Emerging Technologies in Learning**, v. 14, n. 1, p. 4–23, 2019.
- JANSSEN, A. R.; PRASETIYOWATI, M. I. Gamifying student routines to improve campus experience through mobile application in Indonesia. **International Journal of Engineering and Technology(UAE)**, v. 7, n. 4, p. 85–89, 2018.
- JOSHI, A. et al. Likert Scale: Explored and Explained. **British Journal of Applied Science & Technology**, v. 7, p. 396–403, 2015a.
- KANG, H.; KUSUMA, G. P. The effectiveness of personality-based gamification model for foreign vocabulary online learning. **Advances in Science, Technology and Engineering Systems**, v. 5, n. 2, p. 261–271, 2020.
- KAPP, K. M. **The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice**. 1st. ed. [s.l.] Pfeiffer & Company, 2013.
- KASINATHAN, V. et al. Questionify: Gamification in education. **International Journal of Integrated Engineering**, v. 10, n. 6, p. 139–143, 2018.
- KITCHENHAM, B. A. **Systematic review in software engineering: where we are and where we should be going**. Proceedings of the 2nd international workshop on Evidential assessment of software technologies. **Anais...2012**.
- KLOCK, A. C. T.; GASPARINI, I.; PIMENTA, M. S. **5W2H Framework: A Guide to Design, Develop and Evaluate the User-Centered Gamification**. Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. **Anais...: IHC '16**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016.
- KOTINI, I.; TZELEPI, S. A gamification-based framework for developing learning activities of computational thinking. In: **Gamification in education and business**. [s.l.] Springer, 2015. p. 219–252.
- KUMAR, J. M.; HERGER, M. **Gamification at Work: Designing Engaging Business Software**. DNK: The Interaction Design Foundation, 2013.
- LEGAKI, N. Z. et al. The effect of challenge-based gamification on learning: An experiment in the context of statistics education. **International Journal of Human Computer Studies**, v. 144, n. June, 2020.
- LELLI, V. et al. Gamification in Remote Teaching of SE Courses: Experience Report. **ACM International Conference Proceeding Series**, p. 844–853, 2020.
- LEMES, R.; DE FREITAS, S. A. A. **Uso do algoritmo Apriori na avaliação da motivação em uma gamificação**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). **Anais...2019**.

- LI, C. H. **Gamification of an asynchronous HTML5-related competency-based guided learning system**. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. **Anais...**2019.
- MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. Metodologia do trabalho científico. **São Paulo: Atlas**, v. 6, 2001a.
- MARCZEWSKI, A. Even Ninja Monkeys like to play. [s.d.].
- MARTÍ-PARREÑO, J.; SEGUÍ-MAS, D.; SEGUÍ-MAS, E. Teachers' Attitude towards and Actual Use of Gamification. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 228, p. 682–688, 2016.
- MATSUBARA, P. G. F.; DA SILVA, C. L. C. **Game elements in a software engineering study group: A case study**. Proceedings - 2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering and Education Track, ICSE-SEET 2017. **Anais...**2017.
- MCAULEY, E.; DUNCAN, T.; TAMMEN, V. V. Psychometric Properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a Competitive Sport Setting: A Confirmatory Factor Analysis. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 60, n. 1, p. 48–58, 1 mar. 1989.
- MCGONIGAL, J. **Reality is broken : why games make us better and how they can change the world**. [s.l.] London : Jonathan Cape, 2011., 2011a.
- MEI, B.; YANG, S. Nurturing environmental education at the tertiary education level in China: Can mobile augmented reality and gamification help? **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 16, 2019.
- MEMAR, N.; SUNDSTRÖM, A.; LARSSON, T. Teaching Causation and Effectuation in the Large Classroom: A Production–Trade Game. **Journal of Management Education**, 2020.
- MILMAN, N. B. The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used? **Distance learning**, v. 9, n. 3, p. 85, 2012.
- OHN, M.; OHN, K. M. An evaluation study on gamified online learning experiences and its acceptance among medical students. **Tzu Chi Medical Journal**, v. 32, n. 2, p. 211–215, 2020.
- ÖZTÜRK, Ç.; KORKMAZ, Ö. The effect of gamification activities on students' academic achievements in social studies course, attitudes towards the course and cooperative learning skills. **Participatory Educational Research**, v. 7, n. 1, p. 1–15, 2019.
- PARRA-GONZÁLEZ, M. E. et al. Active and emerging methodologies for ubiquitous education: Potentials of flipped learning and gamification. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 2, 2020.
- PATIL, Y. M.; KUMBHAR, P. D. Learning by Gamification : An Effective Active Learning Tool in Engineering Education. v. 34, n. January, 2021.
- PURITAT, K. Enhanced knowledge and engagement of students through the gamification concept of game elements. **International Journal of Engineering Pedagogy**, v. 9, n. 5, p. 41–54, 2019.
- QUINTAS-HIJÓS, A.; PEÑARRUBIA-LOZANO, C.; BUSTAMANTE, J. C. Analysis of the applicability and utility of a gamified didactics with exergames at primary schools: Qualitative findings from a natural experiment. **PLoS ONE**, v. 15, n. 4, 2020.
- RAHIM, R. H. A.; BAHARUM, A.; HIJAZI, H. Evaluation on effectiveness of learning linear algebra using gamification. **Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science**, v. 17, n. 2, p. 997–1004, 2019.
- RAZALI, N. et al. Gamification Elements in Quizizz Applications: Evaluating the Impact on Intrinsic and Extrinsic Student's Motivation. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, v. 917, n. 1, 2020b.
- REINERS, T. et al. **Operationalising gamification in an educational authentic environment**. [s.l.: s.n.].

- RODRIGUES, L. et al. Gamification Works, but How and to Whom?: An Experimental Study in the Context of Programming Lessons. **SIGCSE 2021 - Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education**, p. 184–190, 2021.
- RODRIGUES, W. C. Metodologia científica. **Faetec/IST. Paracambi**, p. 2, 2007a.
- ROUSE, K. E. **Gamification in science education: The relationship of educational games to motivation and achievement**. 2013.
- RUTKAUSKIENE, D. et al. The gamification model for E-Learning participants engagement. **Smart Innovation, Systems and Technologies**, v. 59, p. 291–301, 2016a.
- SÁNCHEZ, S. P. et al. Gamification as a methodological complement to flipped learning—an incident factor in learning improvement. **Multimodal Technologies and Interaction**, v. 4, n. 2, 2020.
- SÁNCHEZ-MARTÍN, J. et al. Exit for success. Gamifying science and technology for university students using escape-room. A preliminary approach. **Heliyon**, v. 6, n. 7, 2020.
- SAPUTRO, R. E. et al. The effectiveness of the gamified LMS platform to increase students' motivation in online courses. **International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering**, v. 8, n. 1.5 Special Issue, p. 327–332, 2019a.
- SILPASUWANCHAI, C. et al. **Developing a Comprehensive Engagement Framework of Gamification for Reflective Learning**. Proceedings of the 2016 ACM Conference on Designing Interactive Systems. **Anais...: DIS '16**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016a.
- SIPONE, S. et al. Learning about sustainable mobility in primary schools from a playful perspective: A focus group approach. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 8, 2019.
- STRMEČKI, D.; BERNIK, A.; RADOŠEVIĆ, D. Gamification in e-learning: Introducing gamified design elements into e-learning systems. **Journal of Computer Science**, v. 11, n. 12, p. 1108–1117, 2015.
- TODA, A. M. et al. An approach for planning and deploying gamification concepts with social networks within educational contexts. **International Journal of Information Management**, v. 46, p. 294–303, 2019.
- VAN GAALEN, A. E. J. et al. Gamification of health professions education: a systematic review. **Advances in Health Sciences Education**, 2020.
- WANG, W.; LV, J. A case study of using gamification to improve art education in college class. **ACM International Conference Proceeding Series**, p. 7–11, 2018.
- WIEMKER, M.; ELUMIR, E.; CLARE, A. Escape room games. **Game based learning**, v. 55, p. 55–75, 2015.
- WU, Q.; ZHU, Y.; LUO, Z. A gamification approach to getting students engaged in academic study. **Bulletin of the Technical Committee on Learning Technology**, v. 17, n. 4, p. 26–29, 2015.
- ZAMBONI, A. et al. **StArt uma ferramenta computacional de apoio à revisão sistemática**. Proc.: Congresso Brasileiro de Software (CBSOFT'10), Salvador, Brazil. **Anais...2010**.
- ZVARYCH, I. et al. Gamification as a tool for stimulating the educational activity of students of higher educational institutions of Ukraine and the United States. **European Journal of Educational Research**, v. 8, n. 3, p. 875–891, 2019.



## Apêndice A

### A.1 Mapeamento sistemático da literatura sobre gamificação na educação

A gamificação é uma área de estudo que tem recebido cada vez mais atenção nos últimos anos, com estudos sendo aplicados por todo o mundo e em diversas áreas de pesquisa e interesse, como saúde (GABARRON et al., 2013), cultural (GORDILLO et al., 2013), ensino de línguas estrangeiras (DANOWSKA-FLORCZYK; MOSTOWSKI, 2012), ciências (ROUSE, 2013), matemática (GOEHLE, 2013) e negócios (REINERS et al., 2012).

A gamificação pode ter muitas definições diferentes, em uma delas ela é descrita como sendo o ato de derivar a diversão e o engajamento presentes em jogos, que não possuem outra proposta a não ser o entretenimento do ser humano (CHOU, 2015).

Este trabalho tem como objetivo analisar o impacto da gamificação na educação, de forma que fosse possível observar o resultado da aplicação dos projetos de gamificação na área da educação.

#### A.1.1 Bases de referência

Nessa revisão, quatro bases serão utilizadas como fontes de pesquisa: ACM Digital Library, IEEE Xplore, Scopus e Science Direct (Elsevier). Até o momento, as bases que já passaram pela busca e foram adicionadas à revisão foram ACM Digital Library e Scopus.

A *string* de busca será a mesma em todas as bases e foi construída com o objetivo de pesquisar por artigos que combinem as áreas de gamificação e ensino. Foram adicionados termos em inglês e em português por se tratar das línguas que serão aceitas no desenvolvimento da revisão. A *string* utilizada foi a seguinte:

**((gamification OR gamificação OR ludificação) AND (education OR educação OR ensino OR learning))**

Os termos *gamification* e gamificação foram incluídos para que a pesquisa retornasse publicações com foco em gamificação, seja de cunho teórico ou prático, em ambas a língua no Inglês e no Português. O termo ludificação foi incluído por se tratar de uma tradução para o termo *gamification*, também utilizado como sinônimo para gamificação no Brasil, em algumas áreas do conhecimento.

Por fim, os termos *education*, *learning* e suas respectivas traduções, foram adicionados para que fossem encontrados os trabalhos que tivessem relação apenas com a área de educação, sendo excluídos dos resultados aquelas publicações que relacionam gamificação com a área empresarial, por exemplo. O período de pesquisa dos artigos publicados foi a partir de 2015.

#### A.1.2 Critérios de inclusão e exclusão

Para a seleção inicial de artigos, uma série de critérios de inclusão e exclusão foram elaborados e aplicados nos artigos considerando os seus títulos, resumos e palavras-chave. A lista de critérios pode ser vista a seguir, bem como uma breve descrição de cada um.

##### 1. Critérios de inclusão

- a. O artigo deve estar em língua inglesa ou portuguesa;
- b. O artigo apresenta um estudo de gamificação aplicado a área de ensino;
- c. O artigo possui aplicação de um projeto de gamificação;
- d. O artigo deve conter as palavras-chave selecionadas no resumo, no título ou nas suas próprias palavras-chave.

##### 2. Critérios de exclusão

- a. O artigo está em uma língua diferente do inglês ou português;
- b. O artigo apresenta um estudo de gamificação aplicado a uma área diferente da educação;
- c. O artigo aborda a gamificação de maneira teórica;
- d. O artigo está incompleto ou indisponível;
- e. O artigo fala sobre gamificação de maneira indireta, tendo como foco outro aspecto qualquer.

### A.1.3 Informações a serem extraídas

Na fase de extração de dados, os artigos que foram aceitos na fase de seleção foram lidos integralmente e caso continuassem obedecendo os critérios de inclusão, as suas informações eram coletadas pelos critérios de extração. Foram extraídas as seguintes informações:

1. Critério objetivo de validação da pesquisa do artigo;
2. Descrição do critério de validação utilizado no artigo;
3. Presença de evidências empíricas;
4. País onde a gamificação foi aplicada;
5. Nível de ensino onde a gamificação foi aplicada;
6. Faixa etária de aplicação da gamificação;
7. Uso de diferentes grupos de alunos de forma simultânea;
8. Quantidade de grupos de alunos submetidos à gamificação;
9. Uso de grupo de controle;
10. Quantidade de alunos que passaram pela gamificação;
11. Quantidade de professores participantes da gamificação;
12. Conhecimento dos professores participantes sobre gamificação;
13. Desenvolvimento da gamificação pelos professores;
14. Uso de frameworks de gamificação;
15. Método usado nas aulas ou dinâmicas de gamificação;
16. Tipo das dinâmicas adotadas;
17. Impacto da gamificação aplicada;
18. Impacto da gamificação aplicada no componente cognitivo;
19. Impacto da gamificação aplicada no componente motivacional;
20. Impacto da gamificação aplicada na componente atividade reflexiva;
21. Técnicas de gamificação utilizadas;
22. Impacto da gamificação nos atributos de engajamento de Fredricks.

Cada uma dessas informações a serem extraídas serão discutidas em detalhes na seção a seguir.

#### A.1.4 Descrição das informações a serem extraídas

A seguir é feita uma descrição sobre cada informação extraída e uma análise sobre as suas possíveis respostas.

##### A.1.4.1 Critério objetivo de validação da pesquisa do artigo

O uso de critérios objetivos para validar os resultados encontrados ajuda a reduzir de forma substancial a subjetividade das conclusões obtidas no estudo, dando pouco espaço para análises interpretativas por parte dos pesquisadores (MARCONI; LAKATOS, 2001).

Pergunta de extração: Foi usado um critério objetivo de validação no artigo?

Respostas possíveis:

- Sim – Na leitura completa do artigo foi detectada a presença de critérios objetivos de validação da pesquisa realizada. Critérios possíveis são: pesquisa de campo, questionários etc. A extração dos critérios é realizada pelo item de extração descrito na seção 2.2.4.2.
- Não – Da leitura do artigo, não foi possível detectar critérios objetivos de validação da pesquisa.

##### A.1.4.2 Descrição do critério de validação utilizado no artigo

Caso o projeto de gamificação tenha feito o uso de algum critério objetivo de validação, é necessário extrair mais detalhes sobre esse critério. Os critérios pode ser diversos, como por exemplo: aplicação de pesquisas de campo (RODRIGUES, 2007b), questionários (JOSHI et al., 2015c), pré-testes e pós-testes (DIMITROV; RUMRILL PHILLIP D., 2003b), análises estatísticas (LEMES; DE FREITAS, 2019)etc.

Pergunta de extração: Descrição do critério de validação utilizado no artigo.

Respostas possíveis:

- Texto aberto descrevendo o critério de validação, de forma que se obtenha maiores informações acerca desse critério, como por exemplo o modo como ele foi implementado.

#### A.1.4.3 Presença de evidências empíricas

Nesse tópico é interessante que haja evidências empíricas que sejam capazes de atestar os benefícios da gamificação, pois quando não existem evidências, o trabalho acaba tendo um cunho mais teórico.

Pergunta de extração: Há a presença de evidências empíricas suficientes para atestar os efeitos benéficos da gamificação implantada?

Respostas possíveis:

- Sim – Na leitura completa do artigo foi detectada a presença de evidências empíricas suficientes para atestar os efeitos benéficos da gamificação.
- Não – Da leitura do artigo, não foi possível detectar evidências empíricas suficientes para atestar os efeitos benéficos da gamificação.

#### A.1.4.4 País onde a gamificação foi aplicada

O objetivo de extrair essa informação é verificar se há um uso mais acentuado da gamificação em determinada região, além de poder ser combinado com outros critérios para gerar conclusões adicionais. Por exemplo, se dois países apresentarem muitos projetos de gamificação, é possível visualizar quais os níveis de educação mais atingidos em cada um deles ou quais os tipos de dinâmicas e quais são as técnicas mais populares em cada um, comparando-se os dois países.

Pergunta de extração: Em qual país foi aplicada a gamificação?

Respostas possíveis:

- Brasil;
- Estados Unidos;
- Rússia;

- Novos países – Durante a leitura de extração de dados, caso sejam detectados novos países estes itens são acrescentados a lista de extração do StArt;
- Sem informação – No artigo lido, não há a informação sobre qual o país onde a gamificação foi aplicada.

#### A.1.4.5 Nível de ensino onde a gamificação foi aplicada

A aplicação de projetos de gamificação é realizada em diferentes níveis de ensino, como o fundamental (ANDREETTI, 2019b) e o superior (DE FREITAS et al., 2016b), onde os alunos possuem diferentes graus de maturidade, interesse e autonomia. Consequentemente, os resultados podem divergir entre esses níveis, o que faz com que a adição desse critério seja necessária para as conclusões pretendidas nesse trabalho.

Pergunta de extração: Qual o nível de ensino onde foi aplicada a gamificação?

Respostas possíveis:

- Fundamental I – No artigo lido, a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas do ensino fundamental I ou correspondentes.
- Fundamental II – Foi identificado na leitura do artigo que a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas do ensino fundamental II ou correspondentes.
- Ensino médio – Foi identificado na leitura do artigo que a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas do ensino médio ou correspondentes.
- Curso técnico – No artigo lido, a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas de cursos técnicos e profissionalizantes.
- Ensino superior – No artigo lido, a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas de um curso de ensino superior.
- Especialização – Foi identificado na leitura do artigo que a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas de especialização.
- Mestrado ou doutorado – Foi identificado na leitura do artigo que a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas de mestrado ou doutorado.

- Somente capacitação – No artigo lido, a gamificação foi aplicada em alunos de uma ou mais turmas de capacitação.
- Sem informação – No artigo lido, não há a informação sobre o nível de ensino onde a gamificação foi aplicada.

#### A.1.4.6 Faixa etária de aplicação da gamificação

Os projetos de gamificação são aplicados em faixas etárias variadas, indo desde crianças (ANDRETTI, 2019b) a idosos (HENRIQUES; ULBRICHT, 2018). Esse critério foi incluído como uma forma de complementar o critério anterior, para que se utilize não somente o nível de ensino, mas também a faixa etária dos alunos nessa análise, já que um nível de ensino pode comportar alunos de idades variadas.

Pergunta de extração: Qual a faixa etária dos alunos que receberam a gamificação?

Respostas possíveis:

- 0 a 7 anos – Foi identificado na leitura do artigo que uma parte ou todos os alunos que passaram pela gamificação possuíam idades entre 0 e 7 anos.
- 8 a 12 anos – No artigo lido, uma parte ou todos os alunos que passaram pela gamificação possuíam idades entre 8 e 12 anos.
- 13 a 17 anos – No artigo lido, uma parte ou todos os alunos que passaram pela gamificação possuíam idades entre 13 e 17 anos.
- 18 a 22 anos – Na leitura do artigo, foi identificado que uma parte ou todos os alunos que passaram pela gamificação possuíam idades entre 18 e 22 anos.
- 23 a 27 anos – No artigo lido, uma parte ou todos os alunos que passaram pela gamificação possuíam idades entre 23 e 27 anos.
- 28 anos ou mais – Foi identificado na leitura do artigo que uma parte ou todos os alunos que passaram pela gamificação possuíam idades igual ou superior a 28 anos.
- Sem informação – No artigo lido, não há a presença de informações sobre a idade dos alunos gamificados.

#### A.1.4.7 Uso de diferentes grupos de alunos de forma simultânea

É interessante que o projeto seja aplicado em grupos diferentes de alunos de forma simultânea, já que isso diminui a possibilidade de uma gamificação ter um determinado resultado apenas por ter sido aplicada em um grupo específico.

Pergunta de extração: Foi aplicado em diferentes grupos de alunos simultaneamente?

Respostas possíveis:

- Sim – Na leitura completa do artigo, foi detectada a presença de diferentes grupos de alunos participando da gamificação simultaneamente.
- Não – No artigo lido, não houve o uso de diferentes grupos de alunos de maneira simultânea.
- Sem informação – Da leitura do artigo, não foi possível identificar informações sobre o uso de diferentes grupos de forma simultânea na gamificação aplicada.

#### A.1.4.8 Quantidade de grupos de alunos submetidos à gamificação

Como descrito no item anterior, a aplicação da gamificação em diferentes grupos reduz a chance de um resultado estar mais ligado ao grupo de alunos que recebeu a gamificação, do que à própria gamificação em si. É possível também que a aplicação seja feita em diferentes grupos de forma não simultânea, em anos ou semestres distintos por exemplo, o que permite a evolução e a comparação dos resultados dessa gamificação.

Pergunta de extração: Qual a quantidade de grupos a qual a gamificação foi aplicada?

Respostas possíveis:

- 1 – No artigo lido, houve a aplicação do projeto de gamificação em um único grupo de alunos.
- 2 ou 3 – No artigo lido, houve a aplicação do projeto de gamificação em dois ou três grupos de alunos.



- 4 a 10 – Na leitura do artigo foi detectada a aplicação da gamificação entre quatro e dez grupos distintos de alunos.
- 11 ou mais – Na leitura do artigo foi detectada a aplicação da gamificação em onze grupos ou mais de alunos.
- Sem informação – Da leitura do artigo, não foi possível identificar informações sobre o uso de diferentes grupos de alunos na gamificação aplicada.

#### A.1.4.9 Uso de grupo de controle

A presença de um grupo de controle (RODRIGUES, 2007b), ou seja, um grupo de estudantes que não recebeu a gamificação, é interessante para que se possa comparar os resultados obtidos nesse grupo com os resultados do grupo gamificado. Isso facilita a análise pois teremos a presença de dois grupos que foram ensinados sobre o mesmo tema, porém enquanto um teve o formato de ensino padrão, o outro teve a inclusão de elementos de gamificação.

Pergunta de extração: Houve a presença de grupo de controle?

Respostas possíveis:

- Sim – Na leitura completa do artigo foi detectada a presença de um grupo de alunos que não recebeu a aplicação da gamificação, portanto sendo usado como um grupo de controle.
- Não – Da leitura do artigo, não foi possível detectar o uso de um grupo de controle.

#### A.1.4.10 Quantidade de alunos que passaram pela gamificação

Um número reduzido de alunos não é muito interessante pois acaba restringindo o tamanho da amostra, o que pode comprometer os resultados obtidos. Por outro lado, uma quantidade maior de alunos permite que estudantes de diferentes características estejam participando do experimento, o que possibilita a aplicação do projeto de gamificação em um grupo mais heterogêneo. Além disso, só são contabilizados nesse critério os alunos que, de fato, são gamificados, sendo excluídos aqueles que participam do grupo de controle, caso esse exista.

Pergunta de extração: Qual foi a faixa de aplicação de dados?

Respostas possíveis:

- 0 a 30 – Na leitura completa do artigo foi detectada a aplicação do projeto de gamificação em 30 alunos ou menos.
- 31 a 60 – No artigo lido, a gamificação foi aplicada em uma quantidade entre 31 até 60 alunos.
- 61 a 100 – Entre 61 e 100 alunos receberam a gamificação no artigo lido.
- 101 a 200 – Na leitura do artigo foi detectada a aplicação do projeto de gamificação em um intervalo de 101 até 200 alunos.
- 201 ou mais – No artigo lido, a gamificação foi aplicada em um número superior a 200 alunos.

#### A.1.4.11 Quantidade de professores participantes da gamificação

A presença de mais de um professor pode adicionar ruídos aos resultados do experimento, pois mesmo que se tente alinhar a forma de ensino, sempre haverá diferenças que podem ser muito significativas. Portanto, é interessante que haja um único professor inserido no projeto, mesmo que ocorra a presença de várias turmas de alunos.

Pergunta de extração: Quantos professores participaram da gamificação?

Respostas possíveis:

- 0 – No artigo lido, notou-se a ausência de professores participando da gamificação. Isso pode ocorrer principalmente em aplicações de projetos de gamificação totalmente remotas, que fazem uso de aplicativos de celular para ensinar um determinado assunto.
- 1 – Na leitura completa do artigo foi detectada a presença de apenas um professor participante da gamificação.
- 2 ou mais – No artigo lido, houve a participação de dois ou mais professores durante a aplicação da gamificação.

- Sem informação – Da leitura do artigo, não foi possível identificar informações sobre a participação de professores na gamificação aplicada.

#### A.1.4.12 Conhecimento dos professores participantes sobre gamificação

Segundo (MARTÍ-PARREÑO; SEGUÍ-MAS, 2016), os professores costumam ter uma impressão positiva acerca da gamificação, mas apenas 11% fazem uso de forma regular. O ideal é que o professor responsável pela dinâmica de gamificação seja um professor com experiência ou que tenha sido treinado nessa área, afinal a falta ou limitação do conhecimento em gamificação pode comprometer os resultados obtidos.

Pergunta de extração: Os professores tiveram algum treinamento em gamificação?

Respostas possíveis:

- Sim – Na leitura completa do artigo foi observado que os professores participantes foram treinados em gamificação ou já possuíam conhecimento sobre a área.
- Não – Da leitura do artigo, foi observado que os professores participantes não possuíam conhecimento sobre gamificação e não receberam treinamento sobre ela, o que pode interferir diretamente nos resultados obtidos.
- Sem informação – Da leitura do artigo, não foi possível identificar informações sobre o nível de conhecimento dos professores participantes sobre gamificação.

#### A.1.4.13 Desenvolvimento da gamificação pelos professores

Seguindo a linha de raciocínio do critério anterior, é interessante que o professor que irá aplicar a gamificação também tenha sido o autor da mesma, pois isso permitirá com que ele esteja alinhado e consciente do objetivo daquela gamificação e também conheça a forma correta de aplicá-la.

Pergunta de extração: Os professores participantes desenvolveram a gamificação?

Respostas possíveis:

- Sim – Na leitura do artigo foi detectado que o autor da gamificação foi o professor, ou professores responsáveis por aplicá-la.
- Não – No artigo lido, foi observado que a gamificação foi desenvolvida por outro profissional que não o professor responsável por aplicá-la.
- Sem informação – Da leitura do artigo, não foi possível identificar informações sobre o autor da gamificação.

#### A.1.4.14 Uso de frameworks de gamificação

Alguns trabalhos (GARCÍA et al., 2017), (GOMES et al., 2020; KOTINI; TZELEPI, 2015) já foram feitos com o objetivo de criar frameworks para que o desenvolvimento do projeto de gamificação não fosse feito de forma livre, mas sim seguindo uma “receita” que garantisse a correta aplicação do projeto. O objetivo desse critério é mapear o uso desses frameworks nas gamificações aplicadas.

Pergunta de extração: Foi usado algum framework de gamificação?

Respostas possíveis:

- Octalysis – No artigo lido, foi descrito o uso do framework de gamificação Octalysis, desenvolvido por Yu-Kai Chou.
- Não – No artigo lido, foi detectado que nenhum framework de gamificação foi usado.
- Novos frameworks – Caso durante a leitura de extração de dados sejam detectados novos frameworks, os itens são acrescentados à lista de extração do StArt.
- Sem informação – Da leitura do artigo, não foi possível identificar informações sobre o uso de frameworks de gamificação.

#### A.1.4.15 Modalidade de ensino utilizada nas aulas ou dinâmicas de gamificação

Em um mundo cada vez mais conectado (MCGONIGAL, 2011) e onde o ensino online é amplamente difundido, é interessante que se possa comparar o uso da gamificação no ensino presencial com o uso crescente da gamificação no ensino remoto (BISSOLOTTI; NOGUEIRA; PEREIRA, 2014).

Pergunta de extração: Qual foi a modalidade de ensino utilizada nas aulas/dinâmicas de gamificação?

Respostas possíveis:

- Presenciais – Na leitura completa do artigo foi detectada o uso de aulas presenciais na gamificação aplicada.
- Remotas – No artigo lido foram usadas aulas remotas na aplicação da gamificação.
- Híbridas – No artigo lido foi constatado o uso de uma metodologia híbrida, com a aplicação de aulas tanto presenciais quanto remotas.
- Sem informação – No artigo extraído não houve informação sobre qual o método utilizado nas aulas da gamificação.

#### A.1.4.16 Tipo das dinâmicas adotadas

As possíveis opções de dinâmicas a serem adotadas em projetos de gamificação formam uma lista extensa, indo desde aulas invertidas (MILMAN, 2012) até *escape rooms* (WIEMKER; ELUMIR; CLARE, 2015). Por isso, se torna interessante a comparação dos seus resultados ou até mesmo da popularidade dessas dinâmicas.

Pergunta de extração: Qual foi o tipo das dinâmicas adotadas?

Respostas possíveis:

- Aula invertida – Na leitura completa do artigo foi detectado o uso de aulas invertidas, método de ensino onde o aluno deve estudar previamente o conteúdo e após isso o assunto é debatido entre alunos e professores.
- Outras Metodologias ativas – Da leitura do artigo, foi detectado o uso de outras metodologias ativas, não fazendo parte das opções listadas (aula invertida,

*escape room* e outras). O método de metodologia ativa é descrito como qualquer método onde o aluno aprende o conteúdo de forma ativa, e não passivamente apenas assistindo aulas e recebendo o conteúdo de seu professor.

- Novas dinâmicas – Caso durante a leitura de extração de dados sejam detectadas novas dinâmicas, os itens são acrescentados à lista de extração do StArt.
- Sem informação – Da leitura do artigo, não foi possível identificar quais dinâmicas foram usadas na aplicação de gamificação.

#### A.1.4.17 Impacto da gamificação

Foi observado da leitura dos artigos que as gamificações são feitas buscando-se um resultado positivo, como por exemplo aumentar o engajamento e motivação dos estudantes. Por isso esse critério é fundamental para perceber se os projetos de gamificação analisados foram, em sua maioria, bem-sucedidos ou não.

Pergunta de extração: Qual foi o impacto da gamificação?

Respostas possíveis:

- Baixo – Na leitura completa do artigo foi detectada que o impacto da gamificação foi baixo, não tendo atingido seu objetivo proposto.
- Médio – Da leitura do artigo foi detectado um impacto mediano, não tendo alcançado de forma completa os resultados esperados, mas tendo causado algum efeito.
- Alto – No artigo lido, o impacto da gamificação foi alto, alcançando totalmente ou superando os resultados esperados.

#### A.1.4.18 Impacto da gamificação no componente cognitivo

O componente cognitivo está relacionado ao processo de adquirir conhecimento e desenvolver habilidades, sendo marcado pelo esforço do estudante para compreender aquilo que é estudado e alcançando níveis mais elevados de entendimento sobre um determinado tópico de estudo (FREDRICKS; BLUMENFELD;

PARIS, 2004). Comumente é avaliado através do uso de testes e provas e pode mostrar se a gamificação obteve êxito nesse quesito.

Pergunta de extração: Qual foi o impacto da gamificação no componente cognitivo?

Respostas possíveis:

- Baixo – Na leitura completa do artigo foi detectada que o impacto da gamificação no componente cognitivo foi baixo, não tendo atingido seu objetivo proposto. Portanto os alunos tiveram um aprendizado igual ou até mesmo inferior ao aprendizado obtido com uma metodologia tradicional, sem o uso de gamificação.
- Médio – Da leitura do artigo foi detectado um impacto mediano no componente cognitivo, tendo obtido uma melhora no resultado, porém inferior ao esperado.
- Alto – No artigo lido o impacto da gamificação foi alto se considerado o componente cognitivo, alcançando totalmente ou superando os resultados esperados.
- Sem informação – No artigo lido não houve relato do impacto que a gamificação causou no componente cognitivo.

#### A.1.4.19 Impacto da gamificação no componente motivacional

Motivar e engajar alunos desmotivados é um dos principais objetivos da gamificação, sendo um aspecto recorrente em várias aplicações (DE FREITAS et al., 2016) (RAZALI et al., 2020). A motivação costuma ser avaliada com a aplicação de questionários ou apenas observação e saber desse dado é importante para que se possa perceber se a gamificação tem, de fato, motivado os alunos.

Pergunta de extração: Qual foi o impacto da gamificação no componente motivacional?

Respostas possíveis:

- Baixo – Na leitura completa do artigo foi detectada que o impacto da gamificação no componente motivacional foi baixo, não tendo atingido seu

objetivo proposto. Portanto os alunos não demonstraram aumento em sua motivação, podendo ter tido até uma queda na mesma.

- Médio – Da leitura do artigo foi detectado um impacto mediano no componente motivacional, tendo obtido uma melhora no resultado, porém inferior ao esperado.
- Alto – No artigo lido o impacto da gamificação foi alto se considerado o componente motivacional, alcançando totalmente ou superando os resultados esperados.
- Sem informação – No artigo lido não houve relato do impacto que a gamificação causou no componente motivacional.

#### A.1.4.20 Impacto da gamificação na componente atividade reflexiva

A atividade reflexiva busca medir a percepção dos alunos acerca da gamificação, analisando se eles sentiram uma melhora em seu próprio aprendizado ou em sua motivação.

Pergunta de extração: Qual foi o impacto da gamificação no componente de atividade reflexiva?

Respostas possíveis:

- Baixo – Na leitura completa do artigo foi detectada que o impacto da gamificação na componente atividade reflexiva foi baixo, não tendo atingido seu objetivo proposto. Portanto os alunos não perceberam melhoras em seu desempenho ou motivação.
- Médio – Da leitura do artigo foi detectado um impacto mediano na componente atividade reflexiva, tendo obtido uma melhora no resultado, porém inferior ao esperado. Portanto os alunos perceberam uma pequena melhora no seu desempenho.
- Alto – No artigo lido o impacto da gamificação foi alto se considerado a componente atividade reflexiva, alcançando totalmente ou superando os resultados esperados.
- Sem informação – No artigo lido não houve relato do impacto que a gamificação causou na componente atividade reflexiva.



#### A.1.4.21 Técnicas de gamificação utilizadas

De acordo com Yu-Kai Chou(CHOU, 2019), os jogos possuem um único propósito que é agradar ao jogador, e eles fazem isso através do uso de elementos que atingem unidades centrais (core drives) que são capazes de nos motivar. Baseado nisso, Chou desenvolveu o framework Octalysis, que possui o formato de um octógono, onde cada lado representa um core drive. Dentro de cada core drive ele distribuiu as técnicas que são usadas nesses jogos, como por exemplo pontos, medalhas, *rankings* etc. Esse critério apresenta uma lista com todas essas técnicas, e tem como objetivo analisar quais são as mais utilizadas nos projetos de gamificação.

Pergunta de extração: Quais foram as técnicas de gamificação utilizadas?

Respostas possíveis:

- Pontos – Na leitura do artigo foi detectada o uso da técnica de pontos, onde os participantes recebem uma pontuação por atividades completadas.
- Ranking – No artigo lido, foi usado a técnica de ranking. Essa técnica faz um ranqueamento dos participantes com base em algum critério de desempenho, normalmente sendo usado os pontos. Dessa forma, participantes com mais pontos ficam no topo do ranking e participantes com menos pontos ficam em posições abaixo.
- Demais técnicas – Além das técnicas descritas, outras 70 técnicas do *framework* Octalysis foram usadas na extração de dados.
- Sem informação – Da leitura do artigo, não foi possível detectar o uso de técnicas de gamificação.

#### A.1.4.22 Impacto da gamificação nos atributos de engajamento de Fredricks

De acordo com Fredricks (BLUMENFELD, 2004), existe uma série de critérios que podem ser medidos para que se determine o nível de engajamento de um estudante. Dentro os onze critérios definidos em seu trabalho, foi observado que seis têm relação com alguns dos *core-drives* do framework Octalysis. Cada gamificação pode impactar um ou mais atributos diferentes.

Pergunta de extração: A gamificação gerou impacto em algum atributo de engajamento de Fredricks?

Respostas possíveis:

- Envolvimento no trabalho – Fazer as atividades de casa, frequência nas aulas e pontualidade são alguns exemplos.
- Participação – Envolve iniciativa, comprometimento, participação ativa e adesão às regras de sala de aula.
- Atenção – Está relacionado ao foco do aluno e baixa dispersão durante as aulas.
- Persistência – Inclui o modo de confrontar situações difíceis e inesperadas, por exemplo.
- Domínio – Envolve a compreensão do conteúdo e a organização dos alunos.
- Social – Abrange atividades em grupo e relacionamento com os colegas de sala.
- Outros atributos – No artigo lido, foi identificado o impacto em outro atributo que não os listados anteriormente.
- Sem informação – Da leitura do artigo, não foi possível detectar a presença de impacto causado em nenhum atributo de engajamento de Fredricks.

## A.2 Artigos selecionados e analisados

### A.2.1 Revisões realizadas

Até o momento da escrita desse artigo, duas bases foram importadas para dentro da ferramenta Start, a base ACM Digital Library teve um retorno de 1512 artigos e a base Scopus teve 992 artigos, ambas as buscas foram feitas com base na string de pesquisa descrita no tópico 2.2 deste trabalho. Na base ACM foram filtrados os artigos publicados a partir de 2015 e que pertenciam à categoria Research Article. Na base Scopus foram filtrados os artigos que também foram publicados a partir de 2015 e que pertenciam à categoria Open Access. Portanto, 2375 artigos se encontram disponíveis para a fase de seleção. Desse número, 151 artigos foram aceitos, 98 artigos foram rejeitados, 11 artigos foram marcados como duplicados pela própria ferramenta e 2115 artigos ainda esperam por avaliação. Essa seleção inicial foi

realizada com base nos critérios de inclusão e exclusão definidos no tópico 2.3 sobre o título, resumo e palavras-chave dos artigos. Dos 151 artigos aceitos, um total de 27 publicações foram aceitas por se tratar de outras revisões sistematizadas, que ajudarão na construção de uma parte desse trabalho.

Os artigos aprovados na fase de seleção foram baixados em formato PDF, para que pudessem ser lidos por completo e terem seus dados extraídos. Nessa fase, esses artigos passaram novamente pela observação dos critérios de inclusão e exclusão. Como resultado, um total de 37 artigos foram rejeitados, 37 artigos tiveram seus dados extraídos e 50 artigos aguardam avaliação para que possam ser rejeitados ou então aprovados e extraídos.

#### A.2.2 Informações extraídas

Com a extração das informações desses 37 artigos, foi possível coletar informações acerca de cada um dos discriminadores usados neste trabalho. A seguir são apresentados e analisados os descritores coletados.

##### A.2.2.1 Critério objetivo de validação

Este critério corresponde ao descritor definido na seção A.1.4.1 Critério objetivo de validação da pesquisa do artigo

Pergunta: Foi usado um critério objetivo de validação no artigo?

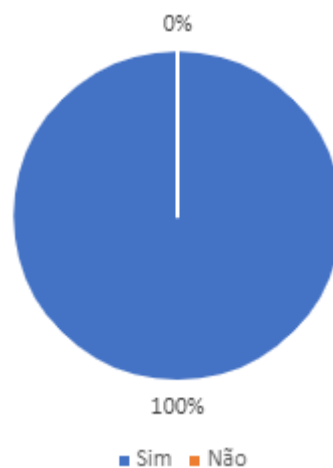


Figura 2: Gráfico - Critério objetivo de validação

Quanto ao critério de validação, todos os 37 artigos analisados até o momento utilizaram alguma forma objetiva de validar os dados obtidos, seja com a aplicação de pré-testes e/ou pós-testes (DIMITROV; RUMRILL PHILLIP D., 2003), questionários em escala Likert (JOSHI et al., 2015a), o uso do IMI (Intrinsic Motivation Inventory) (MCAULEY; DUNCAN; TAMMEN, 1989), dentre outros métodos. Esse fato demonstra uma preocupação por parte dos pesquisadores por comprovar os efeitos da gamificação em seus estudos, o que é algo bastante positivo para pesquisas desse tipo.

#### A.2.2.2 Presença de evidências empíricas

Este critério corresponde ao descritor definido na seção A.1.4.3 Presença de evidências empíricas

Pergunta: Há a presença de evidências empíricas suficientes para atestar os efeitos benéficos da gamificação implantada?

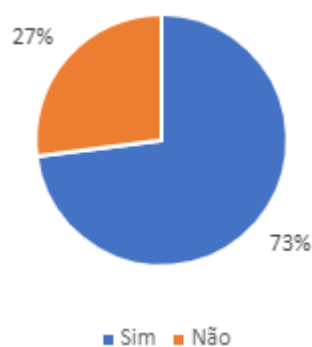


Figura 3: Gráfico - Presença de evidências empíricas

Observou-se que 73% dos artigos lidos apresentaram a presença de evidências empíricas que atestam os efeitos benéficos da utilização da gamificação. A partir da gamificação proposta e testada dentro dos respectivos artigos. Enquanto 27% não apresentou a presença de evidências empíricas.

#### A.2.2.3 Países onde as gamificações foram aplicadas

Este critério corresponde ao descritor definido na seção A.1.4.4 País onde a gamificação foi aplicada

Pergunta: Em qual país foi aplicada a gamificação?

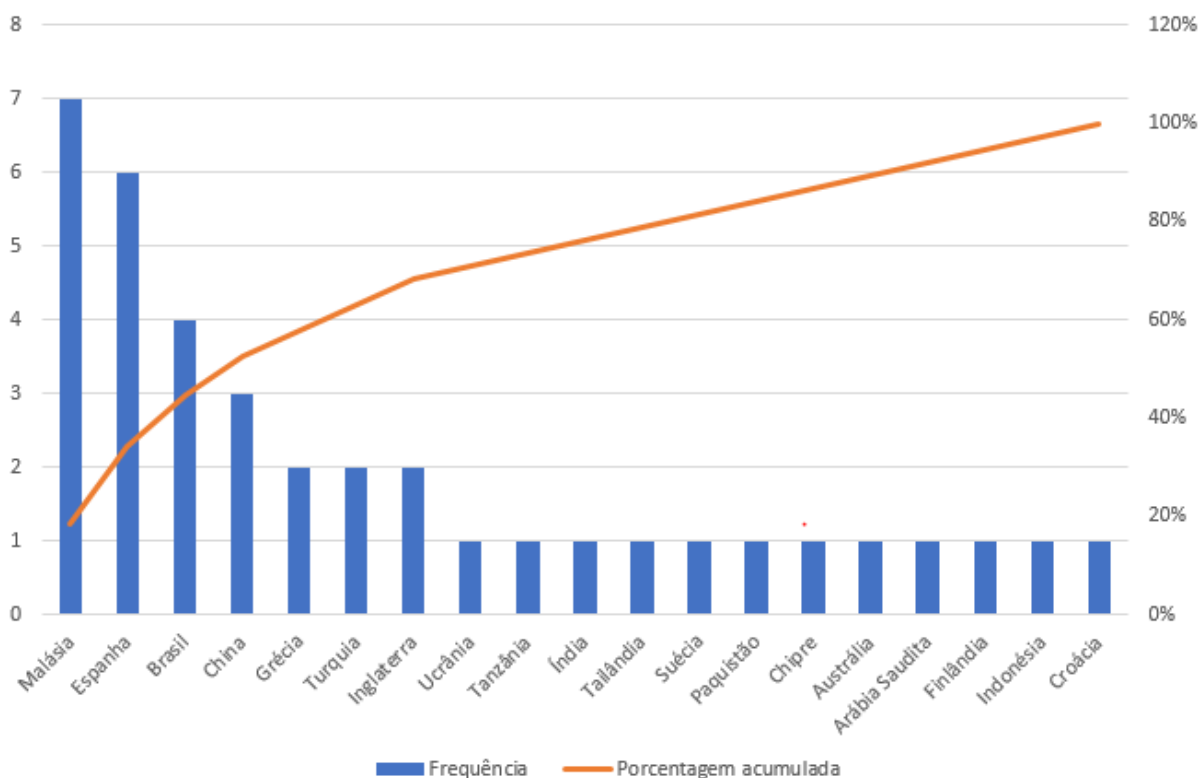


Figura 4: Gráfico - País onde a gamificação foi aplicada

Ao todo, 19 países receberam dinâmicas de gamificação, o que mostra um processo de globalização e popularização da prática por todo o mundo. Porém, três países apresentaram uma concentração maior de estudos: Malásia (7) e Espanha (6) e Brasil (4), o que pode indicar uma maior adoção da gamificação nesses países. Porém ainda é difícil assumir qualquer conclusão de forma definitiva pelo tamanho reduzido da amostra analisada até o momento.

#### A.2.2.4 Nível de ensino e faixa etária

Este critério corresponde a análise conjunta dos descritores definidos nas seções A.1.4.5 Nível de ensino onde a gamificação foi aplicada e A.1.4.6 Faixa etária de aplicação da gamificação.

Pergunta: Qual o nível de ensino onde foi aplicada a gamificação?

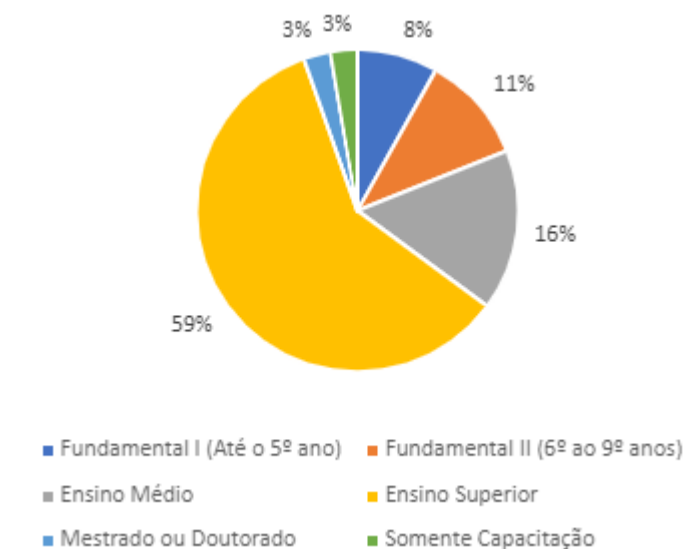


Figura 5: Gráfico - Nível de ensino onde a gamificação foi aplicada

Pergunta: Qual a faixa etária dos alunos que receberam a gamificação?

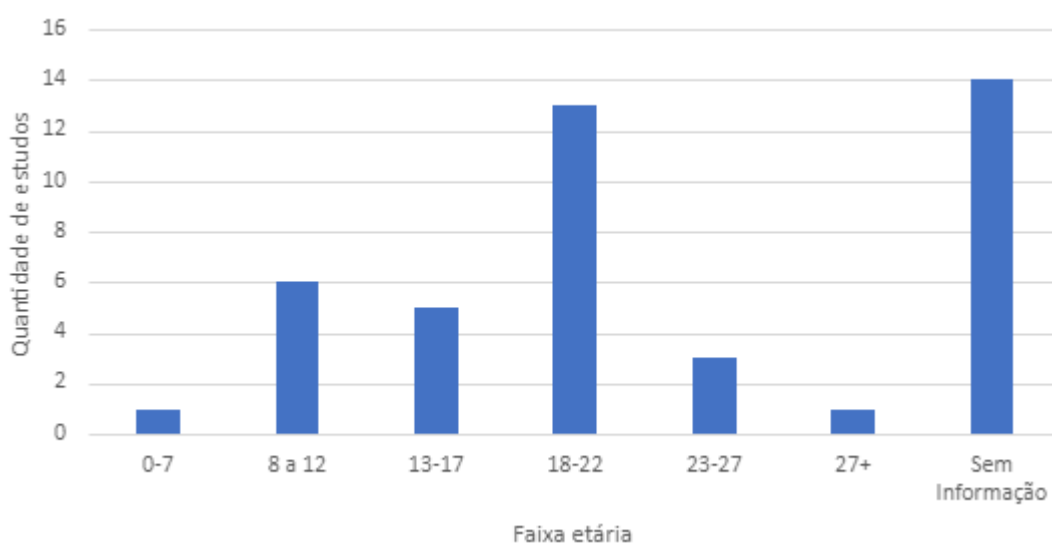


Figura 6: Gráfico - Faixa etária de aplicação da gamificação

Na Figura 5, nota-se a predominância da aplicação dos projetos de gamificação no ensino superior (59%), o que pode justificar um maior interesse dos pesquisadores por esse nível de ensino pelo fato desses alunos já possuírem uma maior maturidade se comparados aos alunos de níveis de ensino mais básicos, podendo trazer uma maior assertividade quanto aos efeitos da gamificação. Isso é comprovado na Figura

6 de faixa etária, onde apenas um artigo aplicou a gamificação em alunos de até 7 anos e 13 artigos aplicaram a gamificação em alunos entre 18 e 22 anos.

#### A.2.2.5 Uso de grupos simultaneamente e quantidade de grupos

Este critério corresponde a análise conjunta dos descritores definidos nas seções A.1.4.7 Uso de diferentes grupos de alunos de forma simultânea e A.1.4.8 Quantidade de grupos de alunos submetidos à gamificação.

Pergunta: Foi aplicado em diferentes grupos de alunos simultaneamente?

Pergunta: Qual a quantidade de grupos a qual a gamificação foi aplicada?

Diferentes grupos simultaneamente

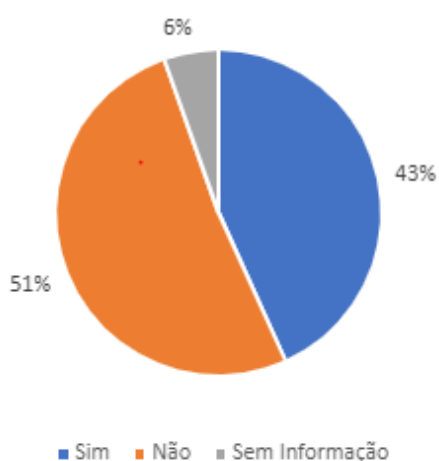


Figura 8: Gráfico - Uso de diferentes grupos de alunos de forma simultânea

Quantidade de grupos

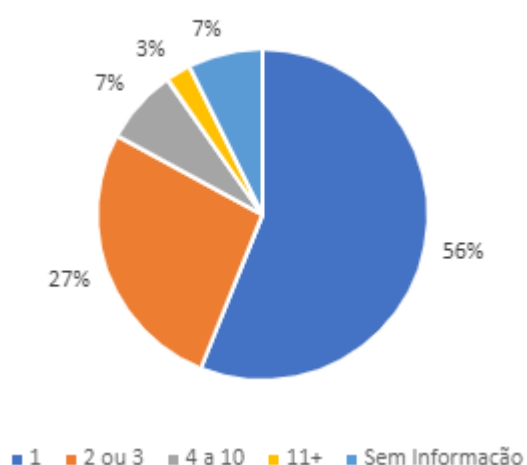


Figura 7: Gráfico - Quantidade de grupos de alunos submetidos à gamificação

De acordo com a Figura 7 e a Figura 8, os projetos de gamificação são aplicados, em sua maioria, em apenas um único grupo de alunos. Como dito no tópico 2.4.2.7, é interessante que o projeto de gamificação seja aplicado em diversos grupos simultaneamente para que se evite resultados que estão mais relacionados ao grupo de alunos do que à própria gamificação em si. Mas isso não é o que acontece na maioria das vezes, talvez pela dificuldade dos pesquisadores em ter acesso à vários grupos distintos de alunos.

#### A.2.2.6 Grupo de controle

Este critério corresponde ao descritor definido na seção A.1.4.9 Uso de grupo de controle

Pergunta: Houve a presença de grupo de controle?

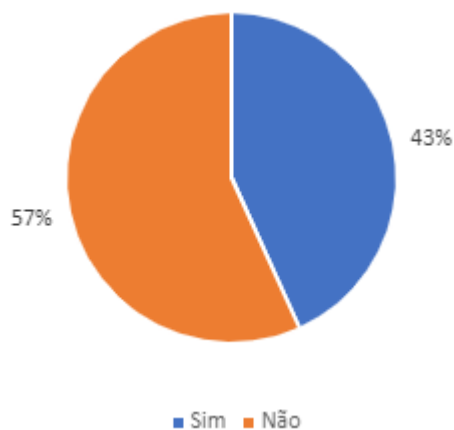


Figura 9: Gráfico - Uso de grupo de controle

Mesmo sendo aconselhável, o uso de grupo de controle foi aplicado em apenas 43% dos estudos, o que torna quase impossível nesses casos o comparativo de resultados entre alunos gamificados e alunos não-gamificados.

#### A.2.2.7 Faixa de aplicação de dados

Este critério corresponde ao descritor definido na seção A.1.4.6 Faixa etária de aplicação da gamificação

Pergunta: Qual foi a faixa de aplicação de dados?

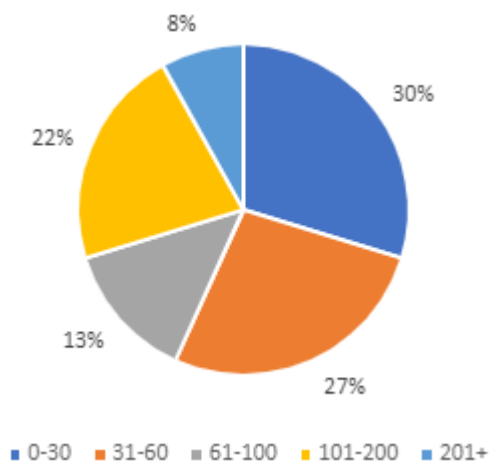




Figura 10: Gráfico - Quantidade de alunos que passaram pela gamificação

Nesse tópico ocorre uma variedade muito grande nos dados obtidos, mostrando que os grupos de alunos que participam de projetos de gamificação podem ir desde grupos pequenos até grupos muito grandes de estudantes. Mesmo assim, é possível notar uma frequência ligeiramente maior (57%) de projetos sendo aplicados em grupos menores, de até 60 alunos, enquanto 43% das gamificações são aplicadas em grupos compostos por mais de 60 estudantes.

#### A.2.2.8 Professores participantes

Este critério corresponde a análise conjunta dos descritores definidos nas seções A.1.4.11 Quantidade de professores participantes da gamificação, A.1.4.12 Conhecimento dos professores participantes sobre gamificação e A.1.4.13 Desenvolvimento da gamificação pelos professores.

Pergunta: Quantos professores participaram da gamificação?

Pergunta: Os professores tiveram algum treinamento em gamificação?

Pergunta: Os professores participantes desenvolveram a gamificação?

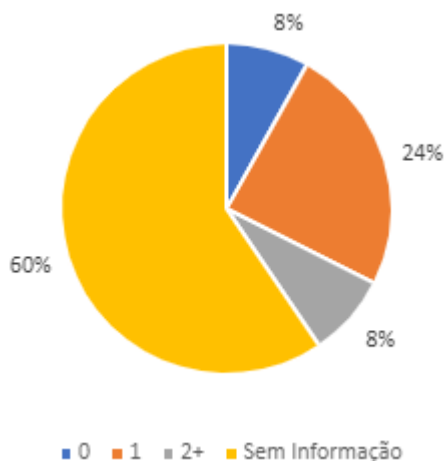


Figura 11: Gráfico - Quantidade de professores participantes da gamificação

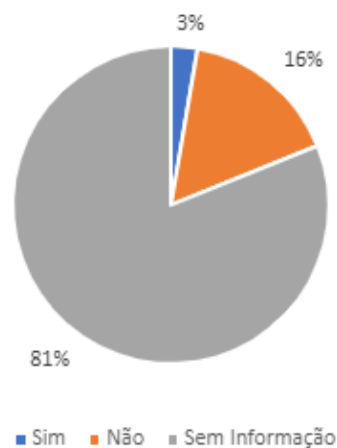


Figura 12: Gráfico - Conhecimento dos professores sobre gamificação

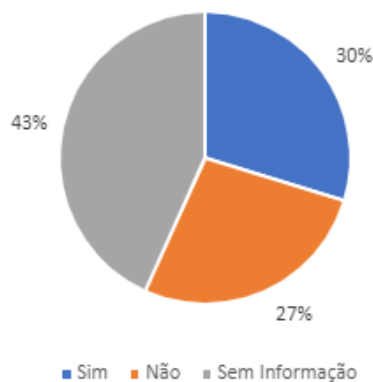


Figura 13: Gráfico - Professores que desenvolveram a gamificação

#### A.2.2.9 Framework de gamificação

Este critério corresponde ao descritor definido na seção A.1.4.14 Uso de frameworks de gamificação

Pergunta: Foi usado algum framework de gamificação?

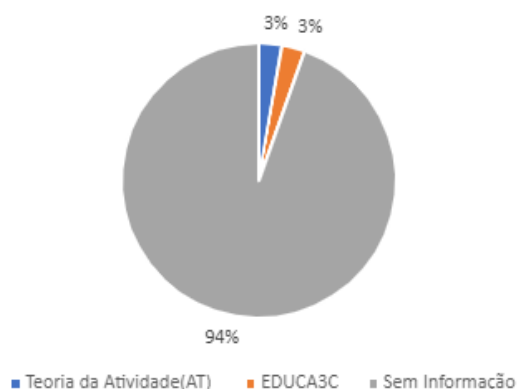


Figura 14: Gráfico - Uso de frameworks de gamificação

#### A.2.2.10 Modalidade de ensino e tipos de dinâmicas

Este critério corresponde a análise conjunta dos descritores definidos nas seções A.1.4.15 Modalidade de ensino utilizada nas aulas ou dinâmicas de gamificação e A.1.4.16 Tipo das dinâmicas adotadas.

Pergunta: Qual foi a modalidade de ensino utilizada nas aulas ou dinâmicas de gamificação?

Pergunta: Qual foi o tipo das dinâmicas adotadas?

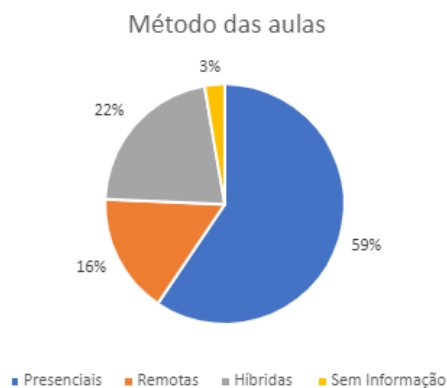


Figura 15: Gráfico - Modalidade de ensino utilizada nas aulas ou dinâmicas



Figura 16: Gráfico - Tipo das dinâmicas adotadas

A maior parte das aulas e dinâmicas de gamificação foram realizadas seguindo o modelo presencial (59%). O que já era esperado pois esse é o método de aula mais comum em todo o mundo. Porém foi notado que alguns artigos já relatavam a adoção das modalidades remotas ou híbridas por conta da pandemia de Covid-19, então essa diferença entre os valores deve ser reduzida nos próximos anos.

#### A.2.2.11 Impacto da gamificação

Este critério corresponde a análise conjunta dos descritores definidos nas seções A.1.4.17 Impacto da gamificação, A.1.4.18 Impacto da gamificação no componente cognitivo, A.1.4.19 Impacto da gamificação no componente motivacional e A.1.4.20 Impacto da gamificação na componente atividade reflexiva.

Pergunta: Qual foi o impacto da gamificação?

Pergunta: Qual foi o impacto da gamificação no componente cognitivo?

Pergunta: Qual foi o impacto da gamificação no componente motivacional?

Pergunta: Qual foi o impacto da gamificação na componente atividade reflexiva?

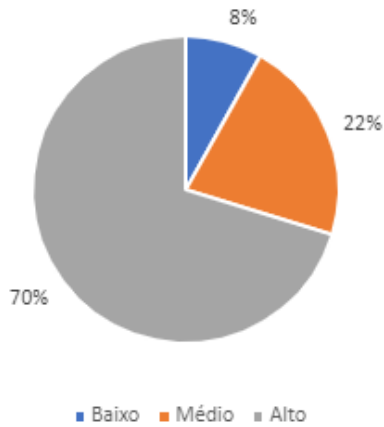


Figura 17: Gráfico - Impacto da gamificação

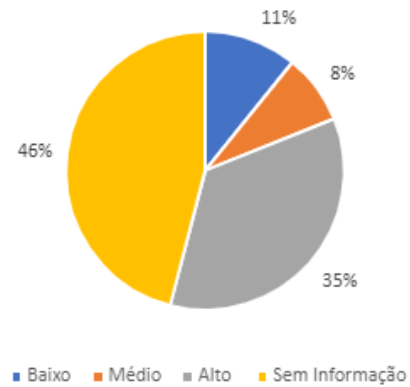


Figura 18: Gráfico - Impacto da gamificação no componente cognitivo

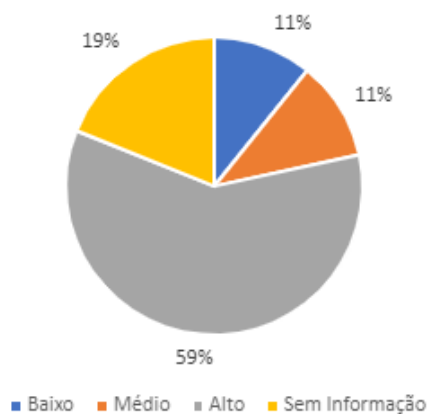


Figura 19: Gráfico - Impacto da gamificação no componente motivacional

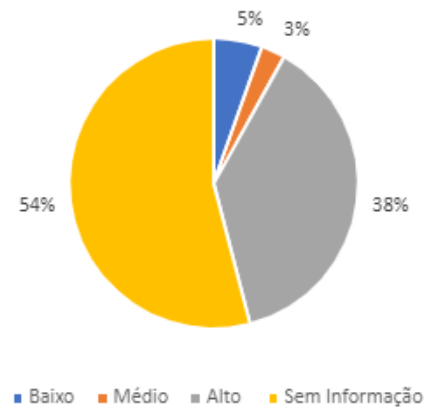


Figura 20: Gráfico - Impacto da gamificação na componente atividade reflexiva

O impacto causado pelos projetos de gamificação foram avaliados de 4 formas distintas, uma sendo o impacto de forma generalizada e outras três em componentes específicos: cognitivo, motivacional e atividade reflexiva.

Em todas elas o resultado foi positivo, com um bom índice de impacto alto, mas no caso dos componentes cognitivo e atividade reflexiva houve uma presença muito grande de artigos sem informações nesses pontos, o que sinaliza um maior interesse dos pesquisadores pelo componente motivacional nas pesquisas.

#### A.2.2.12 Técnicas de gamificação

Este critério corresponde ao descritor definido na seção A.1.4.21 Técnicas de gamificação utilizadas.

Pergunta: Quais foram as técnicas de gamificação utilizadas?

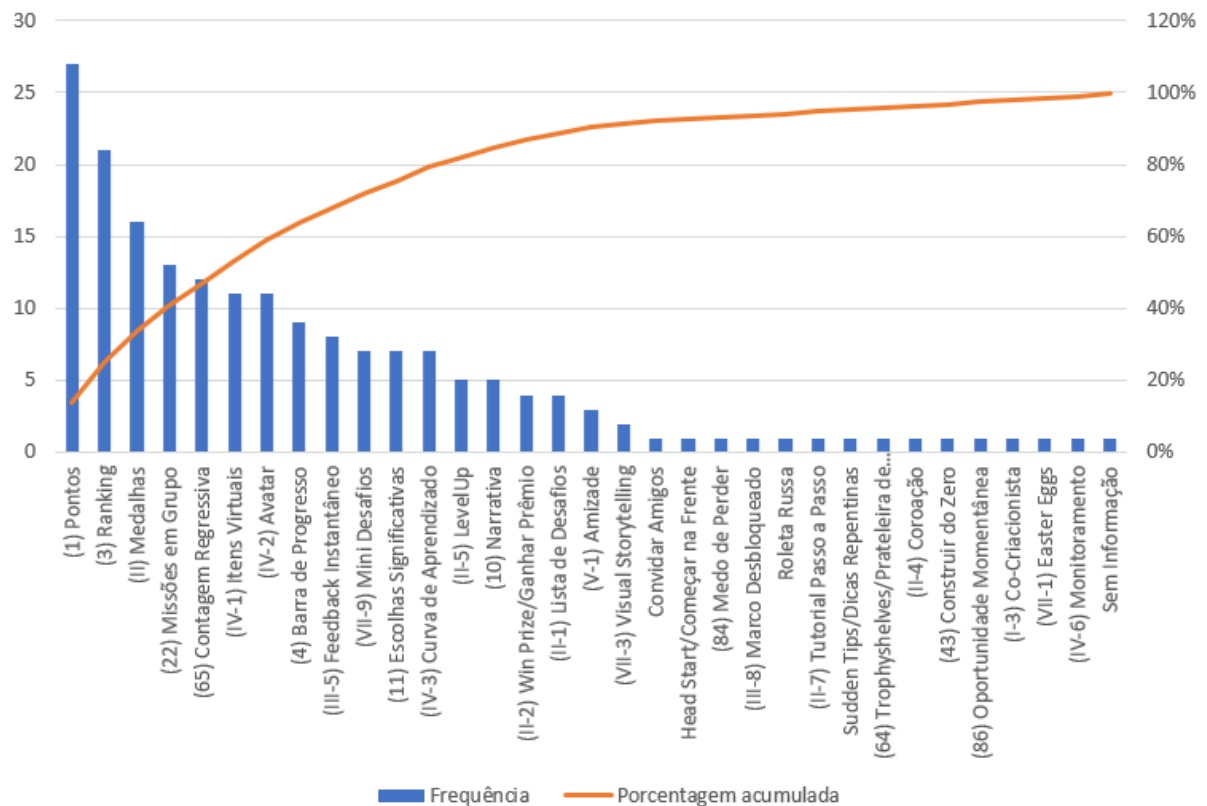


Figura 21: Gráfico - Técnicas de gamificação utilizadas

Um total de 32 técnicas foram usadas nos artigos analisados, sendo que boa parte esteve presente em apenas um estudo. Três técnicas tiveram maior destaque e foram utilizadas em vários projetos: pontos (27), rankings (21) e medalhas (16). Essas 3 técnicas inclusive possuem uma sigla própria, o PBL, do inglês “points, badges and leaderboards” que significa exatamente pontos, medalhas e rankings.

#### A.2.2.13 Atributos de engajamento de Fredricks

Este critério corresponde ao descritor definido na seção A.1.4.22 Impacto da gamificação nos atributos de engajamento de Fredricks.A.1.4.4 País onde a gamificação foi aplicada

Pergunta: A gamificação gerou impacto em algum atributo de engajamento de Fredricks?

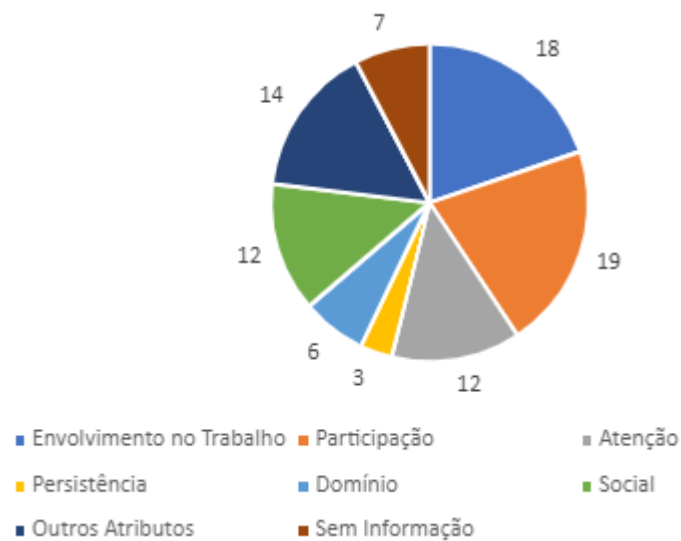


Figura 22: Gráfico - Impacto da gamificação nos atributos de engajamento de Fredricks

Dos seis atributos usados nesse trabalho, os atributos de participação (19) e envolvimento no trabalho (18) foram aqueles que apresentaram maior frequência nos estudos analisados. O atributo de persistência por outro lado, foi identificado em apenas 3 estudos, sendo o menos atingido pelos projetos de gamificação.

### A.3 Resumo dos artigos selecionados

Neste tópico é possível observar uma lista contendo todos os 37 artigos que tiveram suas informações extraídas até então, bem como uma breve descrição sobre cada um deles.

#### A.3.1 Fundamental I

A seguir são descritos os artigos lidos, cujas gamificações foram aplicadas a estudantes correspondentes ao ensino fundamental I brasileiro (BRASIL et al., 1997), ou seja, crianças do primeiro ao quinto ano.

Cahyani ((CAHYANI, 2016)) propõe uma abordagem gamificada para aumentar o engajamento dos estudantes no estudo de línguas. Um total de 30 alunos com idade entre 6 e 8 anos passaram por uma gamificação em um curso de idiomas. Os

pesquisadores analisaram 3 dimensões nessa pesquisa: Percepção de fácil uso, engajamento e motivação.

Sipone e outros ((SIPONE et al., 2019)) realizam uma abordagem de grupo focal para ensinar alunos de escolas primárias sobre mobilidade sustentável de uma perspectiva lúdica. 75 alunos, com idade entre 10 e 12 anos, de três turmas de quinto ano na Espanha passaram pela gamificação. Os dados foram coletados e analisados, antes e depois da gamificação.

Hursen e Bas ((HURSEN; BAS, 2019)), propõem o uso de aplicações de gamificação no ensino de ciências. A gamificação foi realizada com 16 alunos do quarto ano de uma escola do Chipre. Foi feito um formulário para os alunos para medir o interesse deles em aprender ciências e um formulário para os pais para verificar a opinião deles sobre aplicações de gamificação. Ambos foram usados na forma de pré e pós-teste.

### A.3.2 Fundamental II

A seguir são descritos os artigos lidos, cujas gamificações foram aplicadas a estudantes correspondentes ao ensino fundamental II brasileiro (BRASIL et al., 1997), ou seja, crianças do sexto ao nono ano.

Aljraiwi ((ALJRAIWI, 2019)) mediu a eficácia da gamificação da aprendizagem baseada na web para melhorar o desempenho acadêmico e o pensamento criativo entre os alunos do ensino fundamental. 30 alunos passaram por uma gamificação com foco no aprendizado de língua inglesa, onde foram feitos pré e pós-testes de realização e Torrance para medir fluência, flexibilidade e originalidade.

Gómez-García ((GÓMEZ-GARCÍA et al., 2020)) avaliou o efeito da aula invertida e dos métodos de gamificação no desenvolvimento de uma unidade didática sobre hábitos saudáveis e alimentação no ensino fundamental. 202 alunos do sexto ano na Espanha passaram pela gamificação, com uso de pré-teste e pós-teste. O software estatístico RStudio foi usado para a análise de dados. O principal objetivo era medir autonomia, autorregulação e motivação.

Bal ((BAL, 2019)) fez uso de jogos digitais na educação da escrita. A gamificação foi aplicada em 12 alunos da sétima série na Turquia com o objetivo de ensinar redação e autoria. Os dados obtidos na entrevista semiestruturada foram analisados por meio da análise de conteúdo e outros dados foram analisados por meio de análise descritiva.

Gooch ((GOOCH et al., 2016)) usou gamificação para motivar alunos com dislexia, 7 alunos com média de idade de 10 anos do Reino Unido com dislexia foram ensinados por dois professores em sessões particulares. Foi usado o ClassDojo como ferramenta de gamificação e foram realizadas entrevistas antes e após a gamificação com os professores, pais e alunos.

### A.3.3 Ensino Médio

A seguir são descritos os artigos lidos, cujas gamificações foram aplicadas a estudantes correspondentes ao ensino médio brasileiro (BRASIL et al., 1997).

Parra-González e outros ((PARRA-GONZÁLEZ et al., 2020)) usaram metodologias ativas e emergentes para educação ubíqua, comparando aprendizagem invertida e gamificação. 60 alunos do terceiro ano do ensino médio na Espanha passaram por um estudo cujo objetivo era comparar a gamificação com aulas invertidas. Eles passaram por um pré-teste e um pós-teste e a análise estatística foi realizada com o programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Puritat ((PURITAT, 2019)) buscou aumentar o conhecimento e o envolvimento dos alunos por meio do conceito de gamificação dos elementos do jogo. Os alunos participantes de uma competição chinesa foram separados em dois grupos: controle e gamificado. A competição foi dividida em 4 sessões e os resultados dos alunos de cada grupo eram coletados após cada sessão. Na primeira sessão o resultado foi semelhante, porém ao adicionar os elementos de gamificação durante as sessões, a pontuação final do grupo gamificado foi 56% superior.

Andrade e outros ((ANDRADE et al., 2020)) realizaram a avaliação dos efeitos da introdução de três elementos de gamificação no software educacional STEM para



escolas de ensino médio, onde 199 alunos com média de idade de 13 anos, de 2 escolas da Inglaterra participaram do experimento. O tema era circuitos elétricos, foram usadas aulas online e os alunos foram divididos em 8 grupos, onde 2 eram grupos de controle, 2 eram gamificados com rankings, 2 com pontos e 2 com medalhas. Foram usados diferentes instrumentos para coletar dados dos participantes, de forma que fosse possível avaliar o desempenho de aprendizagem e as percepções dos usuários, além de outros fatores. Pré e pós-testes foram aplicados para medir o nível de conhecimento dos alunos.

Sánchez e outros autores ((SÁNCHEZ et al., 2020)) usaram a gamificação como complemento metodológico para aprendizagem invertida. 60 alunos com idade média de 16 anos, do ensino médio da Espanha foram divididos em grupo de controle e experimental com 30 alunos em cada grupo. A gamificação ocorreu no ensino de língua espanhola e literatura, com o objetivo de comparar gamificação mais aprendizagem invertida contra apenas aprendizagem invertida.

Haruna e outros ((HARUNA et al., 2018)) realizaram um estudo para melhorar os programas de educação em saúde sexual para estudantes adolescentes por meio de aprendizagem baseada em jogos e gamificação. Os alunos foram divididos em 3 grupos (GBL, Gamificação e controle) para aprenderem sobre educação sexual. Para avaliar os resultados da dinâmica foram aplicados um pré-teste e um pós-teste em cada grupo de alunos além de ter sido feita uma entrevista com alguns alunos dos 3 grupos.

Öztürk e Korkmaz ((ÖZTÜRK; KORKMAZ, 2019)) mediram o efeito das atividades de gamificação nas realizações acadêmicas dos alunos no curso de estudos sociais, nas atitudes em relação ao curso e nas habilidades de aprendizagem cooperativa. Houve a presença de pré-teste e pós-teste além disso foram usadas as escalas de atitude do curso de Estudos Sociais e de aprendizagem cooperativa e teste de sucesso acadêmico.

#### A.3.4 Apenas Capacitação

A seguir são descritos os artigos lidos, cujas gamificações foram aplicadas a estudantes correspondentes ao ensino de capacitação brasileiro.

Strmečki e outros autores (STRMEČKI; BERNIK; RADOŠEVIĆ, 2015) usaram a gamificação no ensino remoto, com a introdução de elementos de design gamificados em sistemas de e-learning. 55 estudantes foram divididos em quatro grupos, sendo dois de controle e dois gamificados. A gamificação foi aplicada em um curso online de computação gráfica e para medir os resultados houve pré-teste, pós-teste e questionários.

### A.3.5 Ensino Superior

A seguir são descritos os artigos lidos, cujas gamificações foram aplicadas a estudantes correspondentes ao ensino superior brasileiro.

Wang e Lv ((WANG; LV, 2018)) realizaram um estudo de caso sobre o uso de gamificação para melhorar a educação artística em classes universitárias. Um professor, autor do artigo, ministrou a matéria de design interativo para o curso de animação na China. O estudo durou 3 anos com 40 alunos em cada ano, no primeiro ano foi aplicado o método tradicional de ensino, no segundo houve a inserção de elementos de gamificação e no terceiro, novos elementos de gamificação foram adicionados. Para medir a eficácia da gamificação foram medidos 3 aspectos: A frequência dos alunos, avaliação final dos alunos sobre o curso e o professor e número de alunos que voluntariamente respondiam questões nas aulas e apresentavam seus trabalhos aos colegas.

Filippou e outros autores ((FILIPPOU; CHEONG; CHEONG, 2018)) propuseram um modelo para investigar a preferência pelo uso de gamificação em uma atividade de aprendizagem. 119 alunos de cursos de TI participaram da gamificação. Houve a aplicação de questionários que serviram para medir o que eles achavam sobre o método de aprendizado gamificado.

Ohn e Ohn ((OHN; OHN, 2020)) realizaram um estudo de avaliação sobre experiências de aprendizagem online gamificadas e sua aceitação entre estudantes de medicina. Foi desenvolvida uma plataforma de aprendizagem gamificada para

ajudar estudantes de medicina a dominar as habilidades de interpretação de Eletrocardiogramas por meio do uso de uma técnica baseada em jogos. Através de cinco discussões de grupos focais envolvendo alunos e especialistas, foi coletada a opinião dos usuários acerca da gamificação.

Gomes e outros ((GOMES et al., 2020)) propuseram a aplicação e avaliação de um framework para gamificação de sistemas educacionais usando análise comportamental. Um framework de gamificação foi desenvolvido (EDUCA3C) e aplicado em 31 alunos com idade entre 17 e 19 anos de cursos de computação no Brasil, na disciplina de lógica. Ao final da gamificação foi aplicado um questionário para que os alunos pudessem opinar sobre a sua motivação em relação à gamificação.

Abd-Mutalib e outros autores ((ABD-MUTALIB; MUSTAPA; SALLEH, 2019)) buscaram melhorar a participação dos alunos nas aulas por meio da gamificação, criando recursos motivacionais, resultados psicológicos e comportamentais. 51 alunos de contabilidade da Malásia passaram pelo experimento, que foi dividido em 3 etapas. Além da observação foi aplicado um questionário aos alunos para medir a sua percepção em relação à gamificação.

Rahim e outros ((RAHIM; BAHARUM; HIJAZI, 2019)) propuseram a avaliação da eficácia da aprendizagem de álgebra linear usando gamificação. A gamificação foi aplicada no ensino de Álgebra linear para estudantes de engenharia mecânica e elétrica da Malásia. Houve pré-teste e pós-teste e grupo de controle. Houve também um questionário para avaliar a percepção dos alunos em relação à gamificação.

Grivokostopoulou e outros ((GRIVOKOSTOPOULOU; KOVAS; PERIKOS, 2019)) examinaram o impacto de um framework gamificado de educação para o empreendedorismo no ensino superior. Os alunos foram divididos em dois grupos (controle e experimental), ambos tinham acesso ao conteúdo em um mundo virtual, porém o grupo experimental teve elementos de gamificação inseridos nesse mundo. Foram realizados pré-teste e pós-teste e também uma pesquisa com todos os alunos para avaliar a sua motivação e interesse.

Sánchez-Martín e outros autores ((SÁNCHEZ-MARTÍN et al., 2020)) propuseram uma gamificação de ciência e tecnologia para estudantes universitários usando uma escape-room. Foi aplicado o método de escape-room em alunos de cursos de ciências e tecnologia. Eles foram separados em dois grandes grupos: professores em formação e estudantes de engenharia. Para registrar a experiência dos alunos foi usado observação direta, questionários on-line aplicados após a gamificação e grupos de discussão. Para processar os dados foi usado o software Statistical Package for Social Science (SPSS).

Azhari e outros ((AZHARI et al., 2019)) conduziram um estudo piloto de gamificação para promover o conhecimento da leptospirose entre estudantes universitários. Foram aplicados um pré-teste e um pós-teste para avaliar o conhecimento dos alunos acerca da leptospirose, incluindo tópicos como sintomas, contágio, tratamento, entre outros. Os dados foram organizados e analisados usando o software estatístico SPSS Versão 23.

Zvarych e outros ((ZVARYCH et al., 2019)) usaram a gamificação como ferramenta de estímulo à atividade educacional de alunos de instituições de ensino superior da Ucrânia e dos Estados Unidos. Foi usado análise quantitativa e qualitativa para entender o resultado da dinâmica. Para processar as informações estatísticas coletadas, foi utilizada a Modelagem de Equações Estruturais Baseada em Covariância além de terem sido feitas entrevistas com os alunos.

Razali e outros ((RAZALI et al., 2020)) usaram elementos de gamificação em aplicativos de quizzes, avaliando o impacto na motivação intrínseca e extrínseca do aluno. O nível de motivação intrínseca e extrínseca dos alunos foi medida através de uma entrevista, e chegou-se à conclusão de que a motivação intrínseca foi afetada negativamente enquanto a motivação extrínseca foi afetada positivamente.

Lelli e outros autores ((LELLI et al., 2020)) relataram a experiência de usar a gamificação no ensino remoto de cursos de engenharia de software. A gamificação foi aplicada nas matérias fundamentos da programação e engenharia de software do curso de Ciências da Computação no Brasil com o uso da plataforma Classcraft. No

total, 56 alunos participaram e tiveram que responder vários questionários ao longo do experimento.

Rodrigues e outros ((RODRIGUES et al., 2021)) realizaram um estudo experimental no contexto das aulas de programação, que busca explicar como a gamificação funciona e para quem. Onde 19 alunos com idade média de 20 anos de um curso de engenharia no Brasil passaram pela gamificação com o objetivo de aprender a disciplina de algoritmos. Houve grupo de controle e experimental e foram realizados pré e pós-testes para medir o aprendizado cognitivo e a motivação.

De Jesus e outros (DE JESUS et al., 2019) relataram a experiência de usar a gamificação na educação em teste de software. 53 alunos de instituições brasileiras passaram pela gamificação com o objetivo de aprender sobre testes de software, eles foram divididos em grupo de controle e gamificado. Foi usado o IMI para medir a motivação dos alunos e pré e pós-testes para medir os ganhos cognitivos.

Patil e Kumbhar (PATIL; KUMBHAR, 2021) realizaram um estudo sobre aprendizagem por gamificação, uma ferramenta efetiva de aprendizagem ativa no ensino de engenharia. A gamificação fez o uso de grupos de controle e experimental, onde as notas médias dos alunos foram comparadas para que pudesse ser obtido um resultado. A média dos alunos do grupo experimental foi 18% superior ao desempenho dos alunos do grupo de controle.

Mei e Yang (MEI; YANG, 2019) buscaram estimular a educação ambiental no nível de ensino superior na China com o uso de realidade aumentada para dispositivos móveis e gamificação. Foi realizada uma saída de campo e os dados foram coletados por meio de anotações, questionário online e entrevistas semiestruturadas. As notas focaram em documentar o desempenho dos participantes no jogo, especialmente sua interação e envolvimento com ele.

Kasinathan e outros ((KASINATHAN et al., 2018)) realizaram uma pesquisa com 24 alunos da Universidade de Tecnologia e Inovação na Malásia no curso de engenharia de software, onde ao final da dinâmica o resultado obtido mostrou que a

maioria deles acreditava que o uso de slides deixava a aula cansativa e entediante, e que eles preferiam os métodos de ensino gamificados.

Ab Rahman e outros autores ((AB RAHMAN; AHMAD; RABAAH HASHIM, 2018)) mediram a eficácia da técnica de gamificação para o envolvimento de alunos do ensino superior politécnico em Muadzam Shah Pahang, na Malásia. Um modelo foi desenvolvido para investigar a aceitação dos alunos em relação a gamificação e seus efeitos na taxa de envolvimento dos alunos durante as aulas. Este modelo é projetado com base no Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) e no Modelo de Aceitação de Gamificação (GAM). Foram usados questionários para medir a aceitação e o engajamento dos alunos em relação à gamificação.

Legaki e outros ((LEGAKI et al., 2020)) realizaram um experimento no contexto da educação estatística e mediu o efeito da gamificação baseada em desafios na aprendizagem. Os alunos foram divididos em quatro grupos: controle, leitura, gamificação e leitura com gamificação. Após assistirem uma palestra e realizar suas respectivas atividades, os grupos responderam um teste com 30 questões.

Ahmad e outros ((AHMAD et al., 2020)) mediram o impacto da gamificação nos resultados de aprendizagem da ciência da computação. 3 turmas de ciências da computação contendo 229 alunos do Paquistão passaram pelo experimento, 115 alunos estavam no grupo experimental e 114 no grupo de controle. Foram feitos vários testes para atestar os efeitos da gamificação onde foram analisados as notas e o nível de satisfação dos alunos.

Carrillo e outros autores ((CARRILLO et al., 2019)) fizeram uso de uma nova abordagem para as práticas científicas experimentais, usando a gamificação em um projeto de inovação no ensino na universidade de Alcalá. A gamificação foi aplicada em alunos do 3º ano do Curso de Licenciatura em Formação Docente do Ensino Básico. Foram aplicados testes e *quizzes* para medir o nível de aprendizado dos alunos.

Felszeghy e outros ((FELSZEGBY et al., 2019)) usaram plataformas baseadas em jogos online para melhorar o desempenho dos alunos e o envolvimento no ensino

de histologia. Ao todo, 215 estudantes de medicina e odontologia da Universidade da Finlândia Oriental participaram do estudo usando o app Kahoot para gamificar o ensino de histologia. Os alunos foram divididos em 5 grupos com aplicações diferentes da gamificação (Kahoot), onde alguns responderiam as perguntas individualmente, outros em grupo e alguns responderiam no início do curso, outros ao final. Também foi aplicado um questionário onde os alunos informavam a sua impressão sobre a gamificação.

#### A.3.6 Mestrado ou Doutorado

A seguir são descritos os artigos lidos, cujas gamificações foram aplicadas a estudantes correspondentes ao mestrado e doutorado brasileiro.

Memar e outros ((MEMAR; SUNDSTRÖM; LARSSON, 2020)) usaram um jogo de comércio e produção para ensinar causalidade e efetuação na sala de aula. 126 alunos de mestrado foram divididos em 32 grupos, cada grupo representaria uma empresa que deveria negociar com os outros grupos/empresas para fazer o seu negócio crescer. Foram realizadas três pesquisas com os participantes da gamificação em momentos diferentes da aplicação: pré, durante e após. Além disso foi usado análise fatorial confirmatória e análise de variância multivariada de medidas repetidas unilateral.