



Universidade Federal do Piauí
Centro de Ciências da Natureza
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Estudo Empírico Sobre Gamificação Aplicada ao Ensino Médio

Alexandre Cristian Lages de Araújo

Teresina-PI, Setembro de 2020

Alexandre Cristian Lages de Araújo

Estudo Empírico Sobre Gamificação Aplicada ao Ensino Médio

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal do Piauí (área de concentração: Sistemas de Computação), como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Ciência da Computação.

Universidade Federal do Piauí – UFPI

Centro de Ciências da Natureza

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Orientador: Pedro de Alcântara dos Santos Neto

Teresina-PI

Setembro de 2020

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Serviço de Processamento Técnico
Biblioteca Setorial de Ciências da Natureza - CCN

A663e Araújo, Alexandre Cristian Lages de.
Estudo empírico sobre gamificação aplicada ao ensino médio / Alexandre Cristian Lages de Araújo – Teresina: 2020.
78 f. il.: color

Dissertação (Mestrado em Computação) – Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Natureza, Pós-Graduação em Ciência da Computação, 2020.
Orientador: Prof. Dr. Pedro de Alcântara dos Santos Neto.

1. Ciência da Computação. 2. Educação – Ensino Médio. 3. Ensino Aprendizagem. 4. Jogos Didáticos. I. Título.

CDD 004

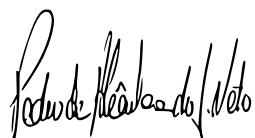
Bibliotecária: Caryne Maria da Silva Gomes – CRB3/1461

“Estudo Empírico Sobre Gamification Aplicada ao Ensino”

ALEXANDRE CRISTIAN LAGES DE ARAÚJO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Piauí, como parte integrante dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

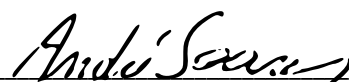
Aprovada por:



Prof. Pedro de Alcântara dos Santos Neto
(Presidente da Banca Examinadora)



Prof. Fernando Antonio Mota Trinta
(Examinador Externo à Instituição)



Prof. André Castelo Branco Soares
(Examinador Interno)



Prof. Guilherme Amaral Avelino
(Examinador Interno)

Teresina, 10 de setembro de 2020

Dedico este trabalho à minha família. Especialmente aos Meus pais Augusto Cezar e Socorro Lages, por todo empenho e educação dados a mim.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me dado o dom da vida e sabedoria para trilhar bons caminhos. Agradeço aos meus pais, Augusto Cezar e Socorro Lages, por me prestarem auxílio sempre que necessário, pela educação que me proporcionaram e pelo exemplo de pessoas de boa índole que sempre me deram. Aos meus irmãos, Anna Karolina e Augusto Filho, por servirem de modelo para eu seguir e todo o incentivo que me deram para que eu não desistisse dos meus objetivos. À minha namorada, Aline Luz, por ter me apoiado nos tempos mais difíceis dessa batalha. À Ana Cleide, grande amiga e segunda mãe para mim. E a todos que fazem parte da minha família.

Agradeço ao meu orientador, Pedro de Alcântara, por todos os conselhos, pela paciência e ajuda nesse período. Agradeço ao professor Alzimar Alvarenga e sua equipe, por nos ceder sua escola para realização da nossa pesquisa. Seu auxílio foi primordial para a execução deste trabalho. Aos meus amigos, pelos momentos de descontração. Aos professores, por todos os ensinamentos transmitidos, os quais foram muitos e bastante importantes. À Universidade Federal Do Piauí, por todos os ensinamentos. E a FAPEPI/CAPES pelo apoio financeiro para realização deste trabalho de pesquisa.

*“Você nunca sabe que resultados virão da
sua ação. Mas se você não fizer nada,
não existirão resultados”
(Mahatma Gandhi)*

Resumo

A educação brasileira vem apresentando resultados abaixo das expectativas há algum tempo. Alguns especialistas apontam a falta de motivação dos alunos como um dos desafios a serem enfrentados. Eles alegam que as consequências são baixo rendimento e evasão. A gamificação aplicada à educação é uma alternativa usada para tentar mudar esse cenário. Ela consiste no uso de elementos de jogos no processo de ensino, para aumentar o envolvimento dos alunos em relação aos objetivos ligados ao aprendizado. No entanto, na educação essa técnica tem sido muito utilizada no ensino superior, e tem uma carência de uso no ensino médio e fundamental. Essa concentração no ensino superior, ainda é mais restrita quando se leva em consideração o curso na qual a técnica é aplicada, estando mais relacionada às disciplinas de Computação. Assim, este trabalho realizou um estudo sobre aplicação de gamificação ao ensino médio, onde foi proposta uma abordagem para avaliar o impacto do uso da gamificação no ensino médio, a partir do acompanhamento de algumas turmas de uma instituição de ensino particular. Os alunos dessas turmas utilizaram um aplicativo que introduziu alguns elementos ligados à gamificação. Foi realizada uma avaliação em retrospectiva, utilizando os elementos propostos na abordagem. Os resultados obtidos apontaram que os elementos utilizados foram capazes de gerar estímulo para os alunos. Para avaliar a motivação dos alunos, foi realizada uma avaliação qualitativa, que demonstrou uma boa aceitação dos alunos aos elementos de jogos utilizados na avaliação. A avaliação mostrou que a maioria dos alunos gostou da experiência com gamificação e a maioria também demonstrou querer que continuasse a utilização da gamificação no dia a dia escolar. Quando perguntado quais elementos de jogos mais influenciaram, 85% dos alunos afirmaram terem sido influenciados pelos pontos, 62% pelas *badges* e 42% pelos *rankings*. Por fim, foi realizada uma avaliação quantitativa para indicar uma possível diferença entre as notas das turmas que utilizaram gamificação e as que não utilizaram. Foram comparadas a significância da diferença entre as médias das disciplinas das turmas avaliadas. Entre as turmas de 1º ano foi encontrada uma diferença significativa em 7 de 13 disciplinas. Já para o 3º ano a diferença ocorreu em 9 disciplinas de 12. Dessa forma, os resultados nos levam a crer que a gamificação pode influenciar alunos e com isso gerar resultados melhores que aqueles que estudam em um ambiente sem esse diferencial.

Palavras-chaves: Educação. Gamificação. Elementos de Jogos. Ensino Médio. Educação Básica.

Abstract

Brazilian education has been showing results below expectations for some time. Some experts point to students' lack of motivation as one of the challenges to be faced. They claim that the consequences are low income and evasion. Gamification applied to education is an alternative used to try to change this scenario. It consists of using game elements in the teaching process, to increase student involvement in relation to learning objectives. However, in education this technique has been widely used in higher education, and has a lack of use in secondary and elementary education. This concentration in higher education is even more restricted when one takes into account the course in which the technique is applied, being more related to the subjects of Computing. Thus, this work carried out a study on the application of gamification to high school, where an approach was proposed to assess the impact of the use of gamification in high school, based on the monitoring of some classes in a private school. The students in these classes used an application that introduced some elements related to gamification. A retrospective assessment was carried out, using the elements proposed in the approach. The results obtained showed that the elements used were able to generate stimulation for students. To assess the students' motivation, a qualitative assessment was carried out, which demonstrated a good acceptance of the students to the game elements used in the assessment. The evaluation showed that the majority of students liked the experience with gamification and the majority also demonstrated that they wanted to continue using gamification in their daily school life. When asked which elements of games influenced them most, 85% of the students said they were influenced by the points, 62% by the textit badges and 42% by the textit rankings. Finally, a quantitative assessment was carried out to indicate a possible difference between the grades of the classes that used gamification and those that did not. The significance of the difference between the means of the disciplines of the evaluated classes was compared. Among the 1st year classes, a significant difference was found in 7 out of 13 subjects. As for the 3rd year, the difference occurred in 9 subjects out of 12. Thus, the results lead us to believe that gamification can influence students and thereby generate better results than those who study in an environment without this differential.

Keywords: Education. Gamification. Game Design. High school.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Perfil de conquistas de um usuário da plataforma Duolingo.	17
Figura 2 – Os 6 Elementos de Jogos mais utilizados no contexto educacional segundo (DICHEVA et al., 2015).	21
Figura 3 – Os 8 elementos de jogos mais utilizados no contexto educacional segundo (OGAWA; KLOCK; GASPARINI, 2016).	22
Figura 4 – Esquema de comunicação entre os <i>Softwares</i> Cliente e o Servidor da IsCool.	30
Figura 5 – Esquema de funcionamento básico da IsCool.	30
Figura 6 – Exemplo de tela de <i>dashboard</i> na IsCool.	32
Figura 7 – Exemplo de tela de visualização de uma <i>Ranking</i> na IsCool.	33
Figura 8 – Exemplo de tela de visualização de perfil de <i>Badges</i> na IsCool.	33
Figura 9 – (a) Tela de compartilhamento de <i>Badge</i> . (b) Compartilhando a <i>Badge</i> no <i>Whatsapp</i>	34
Figura 10 – Exemplo de <i>Feedback</i> na IsCool.	35
Figura 11 – Resultado da avaliação retrospectiva para o 1º Ano.	40
Figura 12 – Resultados da Avaliação Retrospectiva para o 3º Ano.	41
Figura 13 – Resultados dos Estímulos para o 1º Ano.	43
Figura 14 – Resultados dos Estímulos para o 2º Ano.	44
Figura 15 – Resultados dos Estímulos para o 3º Ano.	44
Figura 16 – (a) O quanto os professores lidam com alunos com baixo rendimento. (b) O quanto os professores costumam estimular seus alunos.	48
Figura 17 – (a) Opinião de professores e gestores quanto ao emprego de estímulos externos. (b) Nível de aceitação dos profissionais em relação ao uso de elementos de <i>game design</i> no Ensino Médio.	49
Figura 18 – (a) Frequência de acesso dos alunos à internet. (b) Plataformas mais utilizadas pelos alunos.	50
Figura 19 – (a) Frequência de acesso ao <i>email</i> . (b) Frequência de acesso à mensagens de texto (<i>SMS</i> ou <i>Whatsapp</i>).	50
Figura 20 – Classificação dos alunos sobre à experiência com gamificação.	52
Figura 21 – Elementos mais motivadores para os alunos.	54
Figura 22 – O quanto os alunos empenharam-se para aparecer em <i>Rankings</i>	54
Figura 23 – Influência das mensagens de <i>feedback</i> no cotidiano dos alunos.	55

Lista de tabelas

Tabela 1 – Exemplo de cálculo de pontos por prova.	24
Tabela 2 – Exemplo de cálculo de pontos por disciplina	24
Tabela 3 – Exemplo de <i>Ranking</i> baseado nos pontos por prova da Tabela 1	25
Tabela 4 – Exemplo de <i>Ranking</i> baseado nos pontos por disciplina da Tabela 2	26
Tabela 5 – <i>Badges</i> utilizadas no sistema.	28
Tabela 6 – Influência da de gamificação no dia a dia escolar dos alunos.	52
Tabela 7 – Opinião sobre a continuação dos elementos no cotidiano escolar.	53
Tabela 8 – Contribuição das <i>Badges</i> para aumento na motivação dos alunos.	55
Tabela 9 – Distribuição do <i>Test T</i> para os graus de liberdade 30 e 40.	56
Tabela 10 – Resultado do <i>Test T</i> para as turmas de 1º ano.	57
Tabela 11 – Resultado do <i>Test T</i> para as turmas de 3º ano.	57

Lista de abreviaturas e siglas

AVA	<i>Ambiente Virtual de Aprendizagem</i>
CCN	<i>Centro de Ciências da Natureza</i>
DC	<i>Departamento de Computação</i>
DP	<i>Desvio Padrão</i>
EM	<i>Ensino Médio</i>
IDEB	<i>Índice de Desenvolvimento da Educação Básica</i>
LB	<i>Leader Board</i>
OECD	<i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>
PIB	<i>Produto Interno Bruto</i>
RPG	<i>Role Playing Game</i>
SMS	<i>Short Message Service</i>
UFPI	<i>Universidade Federal do Piauí</i>

Sumário

I	INTRODUÇÃO	1
	Contextualização	3
	Motivação	4
	Objetivos e Contribuições	5
	Organização da Dissertação	6
II	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
1	MOTIVAÇÃO E GAMIFICAÇÃO	9
1.1	Motivação	9
1.2	Motivação na educação	10
1.3	Gamificação: Definição e Contextos de Aplicação	10
1.4	Mitos e Riscos da Gamificação	11
2	ESTADO DA ARTE	13
2.1	Trabalhos relacionados	13
2.2	Plataformas educacionais gamificadas	16
III	PROPOSTA	19
3	DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS DE JOGOS	21
3.1	Escolha dos Elementos de Jogos	21
3.2	<i>Points</i> (Pontos)	22
3.2.1	Cálculo de pontos por prova	23
3.2.2	Cálculo de pontos por disciplina	23
3.3	<i>Ranking</i>	25
3.4	<i>Badges</i> (Conquistas)	26
3.5	<i>Feedback</i>	27
4	PROTÓTIPO	29
4.1	IsCool	29
4.2	Funcionamento Básico	30
4.3	Funcionalidades Principais	31

IV	AVALIAÇÕES E RESULTADOS	37
5	AVALIAÇÃO RESTROSPECTIVA	39
5.1	Desenvolvimento da Avaliação	39
5.2	Resultados e Discussões	40
5.3	Comparação dos Estímulos Recebidos no Ambiente Gamificado	42
6	ESTUDO EMPÍRICO	47
6.1	Planejamento	47
6.1.1	Resultado do questionário aos professores e gestores	47
6.1.2	Resultado do questionário sobre os meios de comunicação	49
6.2	Avaliação Qualitativa e seus Resultados	51
6.2.1	Resultados	51
6.3	Avaliação Quantitativa e seus Resultados	55
6.4	Ameaças à validade	57
7	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	61
7.1	Trabalhos Futuros	62
	REFERÊNCIAS	65
	APÊNDICES	71
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO AOS PROFESSORES	73
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 1 AOS ALUNOS	75
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 2 AOS ALUNOS	77

Parte I

Introdução

Contextualização

É do conhecimento dos brasileiros que a educação do país sofre com alguns problemas. Um dos problemas que afetam a educação é a taxa de evasão e abandono escolar, sendo a terceira maior taxa entre os 100 países com o maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (FILHO; ARAÚJO, 2016). A quantidade de jovens que se encontra fora do ambiente escolar é alta, principalmente os que estão na faixa dos 14 aos 17 anos (MELO; DUARTE, 2011). Para se ter uma ideia, o percentual de pessoas, entre 15 e 17 anos, que não frequentaram escola no Brasil, em 2018, foi de 11,8% (IBGE, 2019). Alguns fatores que podem estar relacionados com esse problema são as drogas, sucessivas reprovações e a falta de incentivo da família e da escola (FILHO; ARAÚJO, 2016).

Outros problemas enfrentados, de acordo com docentes e estudantes, são a falta de interesse dos estudantes e a falta de qualidade do ensino, o que acaba causando a desmotivação (SOUZA et al., 2012). Sucessivas reprovações também são causas de desmotivação (BOMENY, 2003; SCHWARTZMAN; BROCK, 2005). A qualidade da educação e do ensino médio nacional ainda estão abaixo das expectativas do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Conseqüentemente, o Brasil encontra-se atrás de vários países em nível internacional quando se trata de educação.

Nacionalmente, levando em consideração uma escala de 0 a 10 pontos, no ano de 2005, o IDEB, para o ensino médio nacional, foi de 3,4 pontos, sendo 5,6 pontos para os estudantes da rede privada e 3,1 pontos para estudantes da rede pública (KRAWCZYK et al., 2009). Após 12 anos, esse índice aumentou apenas 0,4 pontos, ou seja, no ano de 2017 o IDEB para o ensino médio nacional atingiu 3,8 pontos, sendo que a meta estabelecida para o ano era de 4,7 pontos. Nesse ano, estudantes da escola privada obtiveram 5,8, enquanto os estudantes da rede estadual obtiveram 3,5 pontos. Segundo (CIAVATTA; RAMOS, 2012), o ensino médio é o maior gargalo que a educação brasileira precisa combater. Esse viés pode ser comprovado, quando 49% das pessoas entre 25 e 64 anos, não concluíram o ensino médio no Brasil (IBGE, 2019).

Já internacionalmente, o Brasil também encontra-se com baixos resultados. Segundo a Organização para Cooperação do Desenvolvimento Econômico (OCDE), constituída por alguns países, em sua maioria de alto Produto Interno Bruto (PIB) e IDH elevado, que mantém alguns *rankings* entre os países membros e alguns países que não são membros da organização. Esses *rankings* estão relacionados à qualidade de alguns fatores sociais, como: saúde, educação, segurança, renda, dentre outros. Um dos *rankings* que chama atenção, é o da educação. Esse *ranking* é medido baseado em uma escala de 0 a 10. O Brasil, segundo a organização, possui apenas em torno de 2 pontos, enquanto a Finlândia, que ocupa a primeira colocação, possui quase a nota máxima. Desta forma, nosso país se encontra quase que na última posição desse *ranking* (OECD, 2019).

Alguns desafios a serem enfrentados estão relacionados também ao trabalho do docente. É necessário fazer mais uso de novas tecnologias, como a gamificação, como sendo parte de estratégias de ensino. Contudo, essas tecnologias não devem fornecer aos estudantes apenas uma forma de acesso à informação, mas também inserí-los de forma mais efetiva e motivadora no processo de aprendizagem (KRAWCZYK, 2013).

Motivação

Ao longo dos anos, os dispositivos computacionais vêm se desenvolvendo bastante, encontrando-se por todas as partes, abrindo espaço para diversas soluções nas mais diversas áreas (MYERS; BEIGL,). Esses dispositivos são utilizados para vários objetivos, desde auxiliar um atleta em uma corrida, exibindo sua performance e evolução ao longo do tempo, ou ajudar um investidor a monitorar ações em bolsas de valores e assim facilitar a visão de qual melhor investimento realizar.

O avanço desses dispositivos acaba gerando mudança na forma em que processos e atividades são realizados. Um exemplo, segundo (MERCHANT, 2012), é a utilização de e-mails tomando os lugares que eram das cartas. A evolução desses dispositivos promovem também o surgimento de soluções, inclusive no contexto educacional, gerando oportunidades de pesquisa no campo das tecnologias aplicadas à educação (MEIRELLES; TAROUCO; ALVES, 2004). Outro fator importante a ser observado é em relação aos nativos digitais. Prensky (PRENSKY, 2001) cunhou esse termo para designar os indivíduos que estão envoltos de dispositivos conectados quase desde o nascimento. Eles estão acostumados com o recebimento rápido de informações (CORDEIRO; BONILLA, 2015). Os alunos contemporâneos estão enquadrados entre os nativos digitais, e Prensky afirma que novas metodologias devem ser inventadas para conseguir atrair o interesses desses alunos. Os jovens já estão familiarizados com o uso dessas tecnologias.

À medida que esses dispositivos evoluem, novas ideias surgem, como foi o caso da gamificação, ponto chave deste trabalho. A gamificação é uma técnica, que aplica elementos de jogos em contextos variados afim de motivar pessoas a seguirem suas metas e conquistarem seus objetivos. O surgimento dessa técnica, no entanto, só foi possível graças a evolução dos dispositivos. E visto que os jovens estão cada dias mais conectados, aliar os dispositivos móveis à técnicas como essa pode ajudar a atrair a atenção dos jovens para seus compromissos escolares.

Sendo assim, é necessário a realização de mais pesquisas empíricas com relação à utilização destes dispositivos na educação (BENNETT; MATON, 2011), afim de propor e validar soluções que tragam benefícios para a área. Através dessas pesquisas os dispositivos podem se tornar aliados da educação. Uma vez que existe uma constante mudança na sociedade contemporânea, em relação a essas tecnologias, novas portas são abertas para

que elas se instalem no contexto educacional (SABOIA; VARGAS; VIVA, 2013). O uso de elementos de jogos têm sido muito explorado, com o intuito de atrair a atenção dos alunos, que hoje, devido a grande conectividade, acabam muitas vezes se distraindo (NETO et al., 2018). As instituições não devem ter medo desse avanço, visto que quase 97% dos jovens jogam em seu dia a dia (ERENLI, 2013).

Portanto, a situação em que a educação brasileira se encontra atualmente, juntamente com o avanço dos dispositivos móveis e a grande familiaridade dos jovens com esses dispositivos, foram alguns dos pontos que motivaram a realização deste trabalho.

Objetivos e Contribuições

O objetivo principal deste trabalho é tentar motivar alunos do ensino médio a partir do uso de tecnologias junto com gamificação, conseqüentemente, impactar no rendimento escolar desses alunos. Desta forma, surge a principal questão de pesquisa deste trabalho:

- É possível aplicar gamificação no Ensino Médio, obtendo resultados positivos para a educação?

Para que o objetivo principal seja atingido, ele foi dividido em objetivos específicos. Inicialmente, um dos objetivos específicos foi a realização de levantamentos de opiniões acerca da utilização da gamificação na educação. Foi realizada uma pesquisa com profissionais (professores e gestores) e alunos de Ensino Médio, com objetivo de obter as diferentes opiniões, críticas e sugestões em relação ao uso da gamificação como auxílio à educação.

Outro objetivo específico foi a definição dos elementos de jogos que seriam utilizados. Após a definição desses elementos, foi realizado um levantamento sobre os meios de comunicação que os alunos de ensino médio, da Escola Santa Angélica (Teresina/PI), mais utilizam, a fim de saber os melhores meios e plataformas para implementar uma aplicação gamificada. Após o levantamento, o próximo objetivo foi desenvolver um protótipo de aplicação para automatizar o processo de geração dos elementos de jogos definidos.

Foi realizada também uma avaliação retrospectiva, com base nos elementos definidos, a qual utilizou dados históricos de duas turmas do ensino médio de uma instituição de ensino. Essa avaliação serviu para medir o quanto de estímulos os elementos definidos estavam gerando em média para cada aluno.

Por fim, o protótipo foi colocado em uso por três turmas reais da mesma instituição de ensino e uma avaliação qualitativa e outra quantitativa foram realizadas. Essas avaliações tiveram o objetivo de extrair a opinião dos alunos, que foram submetidos ao uso do protótipo, buscando os pontos positivos e negativos da ideia proposta, afim de melhorar e maximizar os resultados.

Uma contribuição deste trabalho, é sua aplicação no nível de ensino médio, visto que muitos trabalhos são aplicados no ensino superior, tendo uma carência de trabalhos aplicados ao ensino médio e fundamental. Essa restrição é ainda maior quando considerado o curso em que a técnica tem sido aplicada, sendo mais aplicada em disciplinas voltadas à Computação.

Orgnização da Dissertação

Este trabalho está organizado em 4 partes e 7 capítulos. A Parte I, apresentou a Introdução, contextualizando o assunto abordado, expondo a situação da educação brasileira, além de apresentar a motivação que levou à realização deste trabalho, seus objetivos e contribuições.

A Parte II apresenta a Fundamentação Teórica, possuindo 2 capítulos. Esses capítulos descrevem a teoria necessária para o entendimento do trabalho. O Capítulo 1 apresenta o tema *Motivação*, exibindo a importância da motivação, os tipos de motivação e como ela tem sido utilizada na educação. O Capítulo 1 trata também da Gamificação, tema principal deste trabalho, apresentando a definição de gamificação, os contextos em que a técnica tem sido aplicada, e os mitos e riscos na aplicação da técnica. O Capítulo 2 apresenta um estudo sobre a utilização de Gamificação na educação, apresentando trabalhos relacionados, plataformas educacionais que utilizam gamificação e trabalhos científicos sobre gamificação na educação.

A Parte III apresenta a Proposta. O Capítulo 3 apresenta os elementos de jogos que foram definidos e o motivo que levou à escolha de cada um. Exibe também como são realizados os cálculos para geração desses elementos dentro do protótipo. O Capítulo 4 apresenta o protótipo que foi implementado para automatizar o processo de geração dos elementos de jogos.

Por fim, a Parte IV, apresenta os Resultados e Discussões. O Capítulo 5 apresenta uma avaliação em retrospectiva, que analisou dados históricos de uma instituição de ensino, na tentativa de prever a aplicabilidade dos elementos de jogos definidos na proposta, apresentada no 3. Posteriormente, o Capítulo 6 apresenta uma avaliação qualitativa e uma quantitativa, resultantes da aplicação da gamificação em três turmas reais de ensino médio. Por fim, o Capítulo 7 apresenta os resultados, conclusões e direções para trabalhos futuros.

Parte II

Fundamentação Teórica

1 Motivação e Gamificação

Introdução

Este capítulo trata inicialmente sobre Motivação, mostrando a diferença entre motivação intrínseca e extrínseca e como a motivação tem sido aplicada para melhoria da educação. É um dos conceitos chave deste trabalho e que pode explicar porque a gamificação gera bons resultados em diversos setores. Também será apresentado o principal conceito relacionado a este trabalho, a gamificação. Será abordado desde sua definição, sua relação com os jogos eletrônicos, mitos e dúvidas comuns relacionados à gamificação e ainda exemplos de aplicações em alguns contextos.

1.1 Motivação

A motivação vem sendo estudada há muito tempo por vários pesquisadores e é importante dentro de estudos que envolvem o comportamento humano ([MARTINELLI; BARTHOLOMEU, 2007](#)). Esse trabalho, iniciou o estudo sobre a motivação procurando por seu significado em um dicionário formal. No contexto deste trabalho, a motivação é o ato ou efeito de motivar ou despertar o interesse por algo ([FERREIRA, 2004](#)). Ou seja, motivação é tudo aquilo que desperta desejo nas pessoas. A motivação é capaz de impulsionar os indivíduos a romperem obstáculos para alcançarem seus objetivos.

Já ([CHICATI, 2000](#)) define a motivação como sendo uma causa que põe algo em movimento. Ainda segundo o autor, a motivação é de caráter subjetivo, sendo manifestada de forma diferente nas pessoas. ([BERGAMINI, 1990](#)) também acredita nessa subjetividade da motivação. Eles afirmam que a subjetividade está relacionada aos interesses diferentes dos indivíduos. O que leva a crer que os indivíduos não fazem as mesmas coisas pelas mesmas razões. Desta forma, é desafiador se trabalhar com motivação, pois o que pode motivar uma pessoa, pode acabar desmotivando outra.

Existem duas classificações para a motivação. A motivação intrínseca e extrínseca. Alguns autores costumam diferenciar como motivação (motivação intrínseca) e movimento (motivação extrínseca). A diferença é que a motivação vem de dentro do próprio indivíduo. Já o movimento, é fruto de estímulos externos. No caso do movimento, a atividade comportamental do indivíduo cessa no momento em que os estímulos externos terminam. Já com a motivação, o indivíduo age o tempo que for preciso para que sua meta seja atingida ([BERGAMINI, 1990](#)).

Ou seja, a motivação intrínseca nada mais é do que o indivíduo sentir-se motivado

apenas por está cumprindo com seus objetivos. Essa motivação é mais duradoura, pois o indivíduo está focado em suas próprias metas. Apesar de está recebendo estímulos externos, sua recompensa é o cumprimento de suas próprias metas. Uma aplicação para incentivo de perda de peso pode ser um exemplo dessa motivação. É esse tipo de motivação que deve ser explorado na gamificação. Em contrapartida, a motivação extrínseca é a que foca o indivíduo através de recompensas externas e não é duradoura, pois eles não estão buscando seus próprios objetivos. Um exemplo desse tipo de motivação é a fidelização de clientes através de prêmios como milhas aéreas.

1.2 Motivação na educação

Para (MAIESKI, 2010), no cenário educacional, a motivação para aprender ainda consiste em um grande desafio. Essa realidade é válida tanto para os alunos quanto para os professores, podendo ser explicada por diversos fatores. O fator citado como principal, é a falta de proximidade dos conteúdos escolares do dia a dia do aluno. (ALVES; BATTIOLA, 2011) afirma que os profissionais da educação se preocupam com a motivação de seus alunos e elencam a falta de motivação para a aprendizagem como um dos problemas da educação.

O problema da motivação não deve ser ligado apenas ao aluno, pois outros membros do contexto educacional podem levar à desmotivação. Essa desmotivação é potencializada quando tem origem no corpo docente, uma vez que os professores são os membros da escola com maior contato com os alunos. A falta de motivação deles acaba afetando os alunos de forma direta (CHICATI, 2000). Desta forma, os professores são peças fundamentais na motivação de seus alunos.

1.3 Gamificação: Definição e Contextos de Aplicação

A gamificação, palavra originada do inglês *gamification*, pode ser definida, segundo (DETERDING et al., 2011a), como a utilização de elementos de jogos em contextos não relacionados a jogos, tendo como objetivo motivar e engajar pessoas na realização de atividades. São alguns exemplos desses elementos: *Rankings*, *Badges* (Conquistas), *Points*, dentre outros. Já para (BURKE, 2015), gamificação refere-se ao "*uso de design de experiências digitais e mecânicas de jogos para motivar e engajar pessoas para que elas atinjam seus objetivos*". Ou seja, os pesquisadores sobre gamificação deixam claro o seu objetivo principal, motivar e engajar pessoas na realização de atividades ou para alcance de suas metas e objetivos.

O termo foi usado pela primeira vez em 2008, sendo originado na indústria das mídias digitais (DETERDING et al., 2011a). Entretanto, o termo só ganhou popularidade

efetiva em 2010 (DYER, 2015). Desde que começou a sua repercussão, a gamificação tem despertado interesse tanto da indústria quanto da comunidade acadêmica. Inclusive, o sucesso de alguns aplicativos, como Foursquare e Nike+, pode ser atribuído à gamificação (HUOTARI; HAMARI, 2012).

A gamificação herda características dos jogos, o que explica seu potencial motivador. Os jogos são capazes de atrair de crianças a adultos em um nível alto de envolvimento (SIMÕES et al., 2012). Assim, pessoas podem passar horas focadas na resolução de um objetivo de um jogo apenas para sentir uma sensação de ganho. É justamente essa capacidade de atração e envolvimento dos jogos que a gamificação procura extrair. Desta forma, o usuário pode engajar-se em seus objetivos para poder avançar em um *ranking* ou receber uma conquista.

Apesar de ser um fenômeno recente, tem tido bastante notoriedade entre aplicações e serviços que não são jogos. Desta forma, ela tem sido aplicada em uma variedade de contextos: saúde, *marketing*, esporte, finanças, educação, comércio, turismo, etc (HAMARI et al., 2014; DETERDING et al., 2011b).

Uma das áreas que a gamificação tem sido mais utilizada é na saúde. No contexto da saúde, a gamificação tem sido utilizada tanto por pacientes, com intenção de torná-los mais engajados em relação à sua saúde, quanto por profissionais, com intenção de melhorar os seus desempenhos. Pereira et al. (2014) cita alguns contextos que a gamificação vem sendo utilizada na saúde. Auxílio em atividades físicas, como exemplo, aplicativos de celular integrados a pulseiras inteligentes que captam movimentos em exercícios físicos, que mensura o distância percorrida, tempo, calorias perdidas, fornecendo feedbacks ao usuário quanto sua evolução. Outro contexto na saúde é a dieta e perda de peso, onde um aplicativo torna a dieta e objetivos fitness em um sistema gamificado, que o usuário obtém mais pontos à medida que perde calorias, realiza exercícios e completa os desafios propostos. Ainda existem outros inúmeros contexto que a gamificação tem sido utilizada na saúde, como: Higiene pessoal para crianças, Higiene das mãos para profissionais de saúde, Mudanças de comportamentos de saúde, dentre outros.

1.4 Mitos e Riscos da Gamificação

A gamificação, embora mostre-se uma técnica capaz de motivar e engajar usuários na realização de tarefas consideradas tediosas, existem alguns mitos e riscos acerca da sua utilização, que devem ser tratados com atenção (HAKULINEN; AUVINEN; KORHONEN, 2013). Apesar da gamificação possuir um enorme potencial motivador, ela está cercada de armadilhas e muitas organizações não compreendem seus riscos (BURKE, 2015). Alguns desses são listados abaixo:

- **Gamificação sendo tratada como um jogo:** Um mito em relação a gamificação, que algumas empresas e organizações acreditam, é que devem transformar seus processos em jogos. Entretanto, a gamificação não é destinada para fazer que as atividades ou processos pareçam com jogos. Ela apenas utiliza elementos provenientes dos jogos para buscarem um maior engajamento de usuários. Isso não significa que as aplicações gamificadas devem ter obrigatoriamente, por exemplo, mapas, como em um jogo de RPG, ou que exista um cenário de um jogo.
- **Gamificação para alcançar os objetivos da organização:** Outro erro na aplicação de gamificação, é que muitas soluções são focadas em atingir os objetivos das organizações. Entretanto, a gamificação gira em torno da motivação de pessoas para alcançarem seus próprios objetivos. Conseqüentemente, elas também estarão alcançando os objetivos da organização que fazem parte. Porém, a partir do momento que os elementos focam nos objetivos da organização, eles perdem o sentido para os usuários e acabam gerando desmotivação.
- **Motivação extrínseca:** Mais um risco da gamificação é quando ela está focada apenas em recompensas externas. Isso acaba gerando apenas motivação extrínseca ou superficial, que é uma motivação pouco duradoura. Pelo contrário, a gamificação deve envolver as pessoas em um nível emocional e não transacional. Ou seja, elas não devem cumprir suas metas apenas visando algo em troca, mas devem cumprir para que consigam atingir seus objetivos. Desta forma, é de suma importância que a aplicação da gamificação se dê através da motivação intrínseca.

Considerações Do Capítulo

Este capítulo expôs o tema motivação, mostrou a diferença entre motivação extrínseca e intrínseca. Expôs dificuldades de lidar com motivação. Mostrou ainda a importância da motivação no contexto educacional, ressaltando a importância da motivação dos corpo docente junto aos alunos. Ainda abordou sobre a gamificação, conceito chave deste trabalho. Apresentou sua definição e alguns contextos em que a técnica tem sido utilizada. Por fim, foram mostrados os mitos e riscos da gamificação.

2 Estado da Arte

Este capítulo apresenta alguns trabalhos relacionados à esta pesquisa. Inicialmente, são apresentados trabalhos que mostram uma revisão geral da literatura relacionada à área. Em seguida, são apresentadas plataformas educacionais que utilizam gamificação. Por fim, são apresentados trabalhos acadêmicos que também abordam a aplicação da gamificação em contextos educacionais.

2.1 Trabalhos relacionados

A gamificação vem sendo há algum tempo explorada na educação. Estudos estão se aprofundando, afim de descobrir os melhores caminhos para utilização dessa técnica. Os estudos englobam desde a sua exploração em níveis básicos da educação, até os níveis mais elevados, e têm gerado bons resultados (FARDO, 2013).

Como passo inicial do nosso estudo, foi realizada uma pesquisa do estado da arte sobre aplicação de gamificação em contextos educacionais. Foram analisados alguns de trabalhos relacionados ao tema, dentre os quais estavam inclusos mapeamentos e revisões sistemáticas da literatura. Através dessa pesquisa inicial em relação ao estado da arte, notou-se que a gamificação proporciona realmente efeitos positivos e ainda pode ser explorada dentro de contextos educacionais.

Foi possível constatar que existe um crescente interesse pela gamificação no campo da educação, entretanto, essas soluções estão concentradas no ensino superior, enquanto existem uma carência nos níveis de ensinos fundamental e médio. Esse viés foi identificado por (BORGES et al., 2014), que realizaram um mapeamento sistemático da literatura, contendo em uma de suas questões de pesquisa o interesse em saber em quais níveis educacionais a gamificação tem sido mais investigada. Como resposta, foi possível perceber que a gamificação tem sido aplicada, principalmente, em abordagens voltadas para o ensino superior, tendo 46% de foco entre os estudos analisados, o que corresponde a 12 estudos de um total de 26. Autores acreditam que esse número esteja relacionado com a facilidade em aplicar pesquisas dentro da própria insituição de ensino e pesquisa na qual os pesquisadores fazem parte (SANTOS; FREITAS, 2017).

(CAPONETTO; EARP; OTT, 2014) realizou uma revisão da literatura, e também constatou o alto índice de investigação da gamificação no ensino superior, sendo 45% de 119 trabalhos analisados, correspondendo a 51 trabalhos. Demonstrou também a falta da gamificação nos níveis fundamentais e médio. Outros trabalhos, como (DICHEVA et al., 2015) também chegaram a essa constatação. Outra contribuição importante desse

trabalho foi sintetizar a quantidade de estudos produzidos por país. Apenas 4 estudos dos 119 analisados foram produzidos no Brasil, sendo 3% do total de estudos. Enquanto os Estados Unidos, em primeiro lugar do *ranking*, produziram 28 estudos, o que significa 24% do total.

Isso mostra que o Brasil ainda produz poucos estudos na área. Outra questão de pesquisa importante desse trabalho foi investigar se a gamificação vem sendo tratada principalmente em nível teórico ou testada em estudos empíricos. Essa pesquisa mostrou que ainda está bem dividido, possuindo 51% dos estudos conceituais/teóricos e os outros 49% sendo estudos empíricos.

Além dessa concentração da aplicação de gamificação no Ensino Superior, como visto anteriormente, essa concentração ainda é maior quando levamos em consideração o curso na qual está sendo aplicada. (OGAWA; KLOCK; GASPARINI, 2016) evidencia que a gamificação costuma ser mais aplicada em disciplinas relacionadas a cursos de Computação. No entanto, alguns trabalhos estão sendo relacionados em contextos ligados à Matemática, às Ciências, à Saúde, a Comunicação e Letras.

Um trabalho bem semelhante a este foi de Mendes et al. (2019), no entanto foi aplicado ao ensino superior. O trabalho propôs a avaliar o impacto da gamificação na diminuição da evasão nos cursos de Ciências exatas. O estudo foi realizado no curso de Ciência da Computação, onde os alunos utilizaram um sistema web, denominado SigComp, que exibia os seus dados relacionados ao curso de maneira gamificada através do uso de mecânicas e dinâmicas de jogos. Os elementos implementados no sistema foram Conquistas, Ponto, Rankings e Lista de Amigos. Os elementos eram baseados no Índice de Rendimento Acadêmico (IRA), participações em projetos de iniciação científica, participação em projetos de monitoria, notas, dentre outros parâmetros. Foi realizada uma avaliação qualitativa, como forma de avaliação do trabalho. A avaliação obteve respostas positivas dos alunos que utilizaram o sistema, que concordaram que o sistema seria capaz de motivá-los e recomendariam para demais colegas de curso.

Outro trabalho relacionado encontrado foi (MELO; SEGATO; MOMBACH, 2019). Que apresenta O Apolo é, uma versão digital do jogo "Perfil", utilizado como auxílio a aprendizagem e interação entre professores e alunos. O Perfil é um jogo de tabuleiro de teste de conhecimento e dedução onde são utilizada centenas de cartas que podem representar pessoas, lugares, coisas, esportes dentre outras coisas. Cada uma das cartas possui 20 dicas. O desafio é que os jogadores acertem o que a carta representa com o menor número de dicas. Ao acertar a carta o jogador avança no tabuleiro, ganhando quem primeiro chegar ao final. Já no Apolo, as cartas viraram desafios, quanto menor número de dicas utilizadas maior a pontuação do jogador no desafio, ganhando quem finalizar com a maior pontuação. Foi realizada uma avaliação com em uma disciplina de geografia, com desafios relacionados à disciplina. Como resultado notou-se um maior engajamento dos

alunos durante a aplicação das atividades que utilizaram o jogo digital.

Um trabalho recente (CUNHA; BARRAQUI; FREITAS, 2017) apresenta um pesquisa que tem como objetivo explorar a viabilidade da aplicação de gamificação nos anos iniciais do ensino fundamental brasileiro. A pesquisa avaliou até que ponto a gamificação pode ser utilizada em sala de aula e se ela realmente produz motivação aos estudantes. Os resultados gerados pela pesquisa foram analisados estatisticamente, o que deixou evidências de uma forte relação entre o experimento de gamificação realizado e a motivação dos estudantes.

Outro trabalho encontrado na literatura foi o (ALMONDES et al., 2019). Esse trabalho trata do SchoolG, um jogo educativo que auxilia alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Geografia para turmas de 5º Ano do Ensino Fundamental. Propõe uma forma dinâmica para apresentar conteúdos de geografia no ambiente escolar. O jogo possui dois tipos de usuário: alunos e professores. Os alunos podem acompanhar seu progresso no jogo como pontuação, tempo de acesso, desempenho dentre outros. Já o professor pode acompanhar o progresso de suas turmas e de um aluno específicos. Ao acompanhar um aluno de forma específica, o professor consegue identificar tópicos dos conteúdos que o aluno está com maiores dificuldades, adotando medidas para sanar o problema. No cenário do jogo, o aluno assume o papel de um guia turístico, que tem o papel de guiar turistas estrangeiros por todo o Brasil. À medida que o personagem navega no mapa do jogo, ele deve responder dúvidas dos turistas em relação às cinco regiões do Brasil: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste. Essa dúvidas são respondidas através de minijogos como quiz, jogo da forca, caça palavras, dentro do próprio jogo relacionados às dúvidas dos turistas. Foi realizada uma avaliação de usabilidade do software, que apontou uma aceitação média de 92,68% para alunos e 100% para professores. No entanto, o trabalho não informa o impacto que a abordagem causou nos resultados das turmas avaliadas.

Outro trabalho interessante desenvolvido por (SILVA; MELO; TEDESCO, 2016), o qual propôs um modelo para promover o engajamento de estudantes no ensino de programação utilizando gamificação. O aprendizado de programação é desafiador e apresenta dificuldades, aumentando o índice de evasão em cursos de Computação. Portanto, esse trabalho propõe um modelo conceitual, que utiliza a técnica, visando aumentar o engajamento e melhorar o desempenho de estudantes no aprendizado de programação. Como resultados, foi notado que o modelo proposto contribuiu para um maior engajamento dos estudantes com o aprendizado de programação.

O trabalho de Neto, Silva e Bittencourt (2015) teve como objetivo principal, avaliar o impacto da utilização de gamificação em relação ao aprendizado dos alunos para a disciplina de matemática no primeiro ano do ensino médio em escolas públicas do Brasil. Para tal avaliação, foi realizada uma pesquisa experimental, com intenção de descobrir se

a técnica traria melhoras no rendimento dos alunos na disciplina em questão. A principal questão a ser respondida pelo estudo era se o uso de técnicas de gamificação, para o ensino de disciplina de matemática para alunos do ensino médio de escolas públicas do Brasil, influenciaria nos resultados dos alunos na disciplina. Para tal, foram comparados resultados de avaliações periódicas de aprendizado entre grupos de alunos que utilizaram a gamificação e grupos de alunos que não utilizaram. Através da análise dos resultados, foi possível perceber uma certa melhora quando os recursos de gamificação foram utilizados, e um comportamento oposto quando os recursos gamificados não foram utilizados. Desta forma, os resultados colhidos pelo estudo apontaram para a conclusão de que as técnicas de gamificação podem sim ajudar a melhorar o rendimento de alunos do primeiro ano do ensino médio.

Já [Silva et al. \(2015\)](#) descreve a utilização de gamificação em projeto onde o principal objetivo era realizar a integração de diversas disciplinas do ensino médio através de conteúdos específicos. O trabalho buscou responder se a gamificação viabiliza o ensino médio integrado (EMI) e se a gamificação com disciplinas integradas motiva (estimula) o aluno. Como experimento, participaram 39 alunos divididos em 7 grupos. A integração de disciplinas foi baseada no tema histórico sobre a invasão holandesa no Brasil, e deveria abordar conceitos de língua portuguesa, história, sociologia, geografia e técnicas de produção audiovisual. Assim, foi pedido que os estudantes desenvolvessem um documentário de até 15 minutos sobre o tema. À medida que os grupos cumpriam as etapas (missões) do documentário eles recebiam pontuações que os ajudavam a subir de nível. Também recebiam badges por cumprir determinados requisitos. Ao final, os professores iriam fazer a contagem de pontos e gerar o ranking. Com os resultados obtidos, foi possível afirmar que a gamificação viabilizava o ensino médio integrado, pois todos os documentários conseguiram integrar as disciplinas. E através do feedback dados pelos estudantes, pode-se confirmar que a gamificação com disciplinas integradas motiva o estudantes.

Sendo assim, um dos diferenciais deste trabalho é a aplicação da gamificação no ensino médio, uma lacuna que pode ser explorada por essa técnica. Devido à quantidade de trabalhos envolvendo esse nível de ensino, ainda há espaço para novas descobertas. Outro diferencial é a possibilidade de aplicar a gamificação em todas as disciplinas de uma turma e não somente em uma disciplina isolada.

2.2 Plataformas educacionais gamificadas

Em nosso dia a dia nos deparamos com plataformas digitais voltadas à educação, seja para o ensino de uma nova língua, de uma disciplina como matemática, de uma nova linguagem de programação ou, até mesmo, de um assunto específico, como um tutorial sobre o uso de um programa computacional. Ultimamente, essas plataformas têm se aliado

à gamificação para motivar seus usuários a obterem melhores resultados naquilo que estão buscando.

Um exemplo de plataforma gamificada para o ensino de línguas é o *Duolingo*¹, uma plataforma para o ensino de línguas, que aplica algumas mecânicas de jogos como: *Badges* (Conquistas), *Rankings*, *Levels* (níveis) e *Points* (Pontos). Os usuários avançam os níveis de acordo com o cumprimento de novas atividades na plataforma, ganhando pontos e conquistas por novas metas alcançadas, podendo fazer parte de um *ranking* junto com seus amigos. A Figura 1 mostra o perfil de conquistas de um usuário da plataforma *Duolingo*.



Figura 1 – Perfil de conquistas de um usuário da plataforma Duolingo.

Já a *Codecademy*², de acordo com (SILVA; MELO; TEDESCO, 2016), é uma plataforma para o ensino e aprendizagem de programação, a qual também utiliza gamificação. Os alunos recebem recompensas, como *Badges*, por atingirem suas metas, como concluir uma atividade ou um determinado curso. Outra plataforma semelhante é o *URI Online Judge*³. Nessa plataforma, os estudantes cadastrados são desafiados a resolverem problemas típicos do curso de Ciência da Computação. A cada problema resolvido, os estudantes ganham pontos, que são utilizados para compor *Rankings*. Na plataforma existem três espécies de *rankings*: geral, por país e por instituição de ensino.

¹ <https://www.duolingo.com>

² <https://www.codecademy.com>

³ <https://www.urionlinejudge.com.br>

Considerações Do Capítulo

Neste capítulo foram apresentados os trabalhos relacionados. Foi possível perceber algumas lacunas a serem preenchidas em relação ao uso de gamificação na educação, através de alguns trabalhos relacionados, dentre eles mapeamentos e revisões sistemáticas da literatura. Uma dessas lacunas é a carência dessas soluções na educação básica, principalmente em nível de ensino médio. Também foram apresentadas algumas aplicações educacionais que envolvem a utilização de gamificação, como o *Duolingo*, *Codecademy* e *URI Online Judge*.

Parte III

Proposta

3 Definição dos Elementos de Jogos

Introdução

Este capítulo apresenta os elementos de jogos escolhidos para fazer parte do escopo inicial do protótipo proposto. Apresenta os motivos que levaram à escolha de cada um deles. Expõe também como foram definidas as regras de geração para cada um dos elementos selecionados, mostrando os cálculos realizados para se chegar ao resultado final.

3.1 Escolha dos Elementos de Jogos

Foram escolhidos quatro elementos para compor o protótipo. Para auxiliar na escolha dos elementos, estudos foram realizados com o objetivo de saber quais os elementos são mais utilizados em aplicações gamificadas no contexto educacional. Para isso, alguns trabalhos foram analisados, dentre eles, mapeamentos e revisões sistemáticas da literatura. Adicionalmente, foram explorados aplicativos educacionais que utilizam a gamificação.

Inicialmente, buscou-se entender quais são os elementos de jogos mais apropriados quando se trata do estudo de gamificação aplicado à educação. De acordo com (SANTOS; FREITAS, 2017), existem 8 elementos mais utilizados nesse contexto, sendo eles: desafios/missões, *feedback*, recompensas/conquistas, pontos, níveis, *rankings*, narrativa e restrições. Porém, o trabalho não especificou uma ordem entre os elementos mais utilizados.

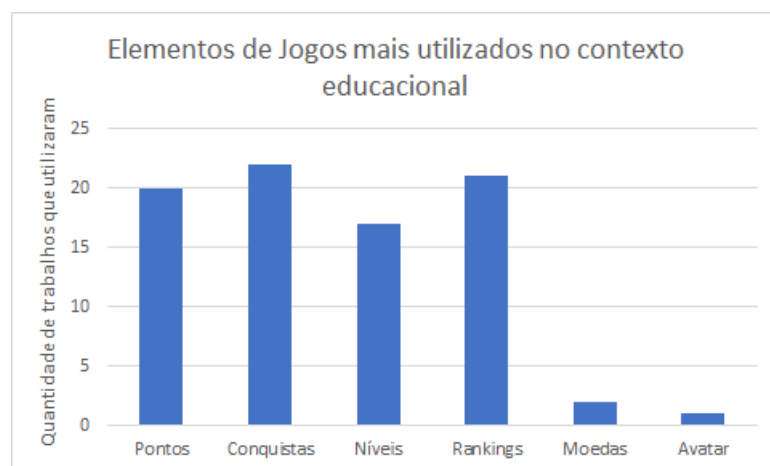


Figura 2 – Os 6 Elementos de Jogos mais utilizados no contexto educacional segundo (DICHEVA et al., 2015).

Outro mapeamento sistemático da literatura foi analisado (DICHEVA et al., 2015). Esse mapeamento analisou 34 trabalhos, dentre eles, trabalhos de autores renomados da

literatura sobre gamificação, como: Sebastian Deterding, Gabe Zichermann, Christopher Cunningham, dentre outros.

Uma das principais questões de pesquisa do mapeamento era descobrir, justamente, quais os elementos de jogos mais utilizados no contexto educacional. O mapeamento levou ao resultado da Figura 2. Assim, os elementos definidos para fazer parte do protótipo foram os três mais utilizados de acordo com os trabalhos analisados. De acordo com o mapeamento, são: Conquistas, *Rankings* e Pontos, respectivamente. O quarto elemento escolhido foi o *Feedback*, por ser um elemento essencial em um sistema de gamificação. (OGAWA; KLOCK; GASPARINI, 2016) também deixa evidente o maior uso desses três elementos, como pode ser visto na Figura 3. No entanto, o presente trabalho implementou apenas quatro dos elementos mais utilizados no contexto educacional, sendo eles: Pontos, *Badges*, *Rankings* e *Feedback*.

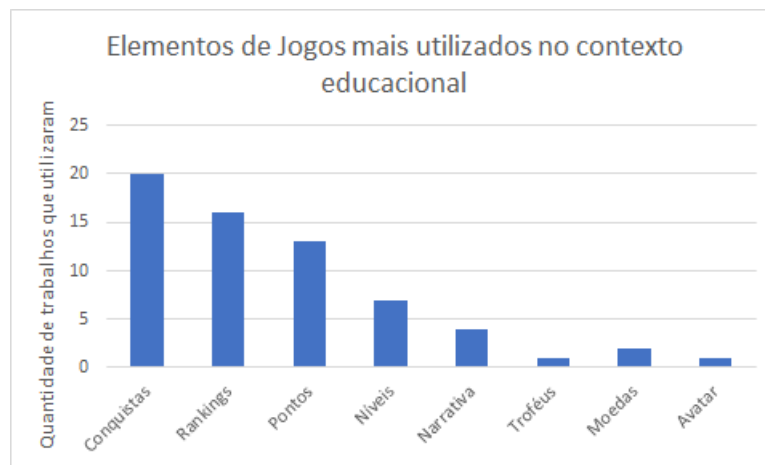


Figura 3 – Os 8 elementos de jogos mais utilizados no contexto educacional segundo (OGAWA; KLOCK; GASPARINI, 2016).

3.2 *Points* (Pontos)

Pontos representam um elemento importante e comumente empregado dentro de um sistema gamificado (MEKLER et al., 2013). Eles funcionam como indicadores de progresso, deixando claro o sucesso e realizações dos usuários. Eles podem ainda ser transformados futuramente em recompensas ou usados simplesmente para indicar a posição do usuário no sistema gamificado (NAH et al., 2014). Podendo servir também para alimentar outro elementos, como *ranking*, por exemplo.

No protótipo proposto, cada disciplina possui dois sistemas de pontos. O primeiro é o sistema de pontos por prova. Essa pontuação é gerada com base na nota dos alunos em uma determinada prova. Cada prova realizada em uma disciplina gera pontos para os alunos da turma. O segundo sistema de pontos está relacionado à disciplina. Essa

pontuação é gerada com base nos dados de notas, frequência e atividades realizadas pelo aluno ao longo do ano letivo em uma determinada disciplina.

3.2.1 Cálculo de pontos por prova

Normalmente, as aulas das turmas das escolas de ensino médio das escolas brasileiras duram quase todo decorrer de um ano, sendo em torno de 9 meses de aulas e 3 meses de férias. Costumam realizar 8 provas por ano para cada uma das disciplinas da grade curricular, sem contar com provas de recuperação. Portanto, o sistema de pontos por prova, atualmente, calcula os pontos para cada uma das 8 provas, de cada disciplina, realizadas no ano.

A Fórmula 3.1 exibe o Cálculo de Pontos por Prova, que leva em consideração três métricas: a nota do aluno na prova (NA), a média aritmética (MT) da turma na prova e o desvio padrão da turma na prova (DP). Essa fórmula foi definida pelos próprios pesquisadores, para que o protótipo pudesse ser avaliado inicialmente. No entanto, a fórmula poderá sofrer modificações em trabalhos futuros. Atualmente, não é possível customizar os parâmetros da fórmula. A média e o desvio padrão, foram utilizados para que não utilizasse apenas as notas do aluno como medida de pontos. Desta forma, o cálculo utilizado pode ser visto abaixo:

$$CPP = NA + MT + DP \quad (3.1)$$

Um exemplo desse cálculo por ser visto na Tabela 1. O exemplo exibe o cálculo dos pontos para uma prova de uma disciplina. Para este exemplo, a média das notas de todos os alunos na prova (MT) foi 6,9 e o desvio padrão (DP) foi 2,1. A coluna **Total** apresentada na tabela, representa o total de pontos atingido pelo aluno na prova em questão, de acordo com a Fórmula 3.1.

3.2.2 Cálculo de pontos por disciplina

Já a Fórmula 3.2 mostra o cálculo de Pontos por Disciplina, que leva em consideração a soma dos pontos ganhos pelo aluno em cada prova da disciplina (SPP), a quantidade de aulas assistidas pelo aluno na disciplina ao longo do ano (QF) e a quantidade de atividades resolvidas (QA). Assim como a fórmula dos pontos por prova, a fórmula dos pontos por disciplina também foi utilizada apenas para avaliar o protótipo de forma inicial, podendo sofrer modificações futuramente e também não é possível customiza-la. A fórmula para o cálculo desse indicador pode ser visualizada a seguir. Um exemplo de dados para esse cálculo por ser visto na Tabela 2. O exemplo exibe o cálculo dos pontos por disciplina até

Tabela 1 – Exemplo de cálculo de pontos por prova.

Pontos por Prova				
Identificador	Nota	Média	Desvio Padrão	Total
Aluno 1	8,0	6,9	2,1	17
Aluno 2	5,0	6,9	2,1	14
Aluno 3	6,0	6,9	2,1	15
Aluno 4	6,0	6,9	2,1	15
Aluno 5	7,0	6,9	2,1	16
Aluno 6	4,0	6,9	2,1	13
Aluno 7	8,0	6,9	2,1	17
Aluno 8	10,0	6,9	2,1	19
Aluno 9	10,0	6,9	2,1	19
Aluno 10	4,0	6,9	2,1	13
Aluno 11	10,0	6,9	2,1	19
Aluno 12	6,0	6,9	2,1	15
Aluno 13	6,0	6,9	2,1	15

Tabela 2 – Exemplo de cálculo de pontos por disciplina

Pontos por Disciplina					
Identificador	Pontos Prova 1	Pontos Prova 2	Aulas Assistidas	Atividades Resolvidas	Total
Aluno 1	17	15	38	25	95
Aluno 2	14	17	40	23	94
Aluno 3	15	18	36	15	84
Aluno 4	15	16	36	22	89
Aluno 5	16	18	40	19	93
Aluno 6	13	19	40	20	92
Aluno 7	17	14	40	24	95
Aluno 8	19	18	38	24	99
Aluno 9	19	15	40	25	99
Aluno 10	13	18	40	18	89
Aluno 11	19	17	40	23	99
Aluno 12	15	15	36	22	88
Aluno 13	15	16	36	23	90

para 2 provas de uma disciplina. A coluna **Total**, representa o total de pontos que o aluno possui na disciplina para as duas provas.

$$CPD = SSP + QF + QA \quad (3.2)$$

3.3 Ranking

O *Ranking*, por sua vez, é um elemento que busca criar uma competição entre os usuários. São tabelas de classificação, listando os melhores colocados. Elas são visíveis por todos os usuários, sendo uma forma de obter reconhecimento por outros alunos. Portanto, espera-se que com o uso desse elemento, os alunos mantenham-se motivados e sintam vontade de ocupar as primeiras posições dos *Rankings* (NAH et al., 2014). Como os pontos, também são elementos muito utilizados no contexto educacional, sendo bons indicadores de progresso (MEKLER et al., 2013).

Também existem dois sistemas de *Rankings* em cada disciplina. O *Ranking* por prova e por disciplina. O *Ranking* por prova utiliza o sistema de pontos por prova para ser gerado, enquanto o *Ranking* por disciplina utiliza o sistema de pontos por disciplina.

Tanto a *Ranking* por prova quanto por disciplina, exibem apenas os cinco melhores colocados, baseado nos seus respectivos sistemas de pontuação. Foram escolhidos apenas cinco colocados com base no trabalho de (NAH et al., 2014), que afirma que os rankings costumam exibir de 5 a 10 colocados, para que não cause desmotivação para aqueles que ocupam as últimas classificações. Então, o valor 5 foi estabelecido, pois as turmas participantes da avaliação deste trabalho são pequenas, possuindo entre 15 e 25 alunos.

A Tabela 3 mostra um exemplo de *Ranking* gerado com base nos pontos calculados na Tabela 1. Nesse exemplo, os alunos grifados de amarelo são os 5 melhores colocados na prova de exemplo, e aparecerão no *Ranking* dessa prova para todos os alunos da turma. Os demais alunos podem apenas visualizar suas próprias pontuações, mas não aparecem para outros alunos. Desta forma, os alunos que estão nas posições mais baixas da tabela não são expostos e podem tomar uma atitude para melhorar seus resultados posteriormente. A coluna **Total**, representa o total de pontos alcançados pelo aluno para a prova em questão.

Tabela 3 – Exemplo de *Ranking* baseado nos pontos por prova da Tabela 1

Ranking por prova		
Identificador	Nota	Total
Aluno 8	10,0	19
Aluno 9	10,0	19
Aluno 11	10,0	19
Aluno 1	8,0	17
Aluno 7	8,0	17
Aluno 5	7,0	16
Aluno 3	6,0	15
Aluno 4	6,0	15
Aluno 12	6,0	15
Aluno 13	6,0	15
Aluno 2	5,0	14
Aluno 6	4,0	13

Já a Tabela 4 mostra um exemplo de *Ranking* gerado com base nos pontos calculados na Tabela 2. Nesse exemplo, os alunos grifados de amarelo são os 5 melhores colocados na disciplina de exemplo, e aparecerão no *Ranking* dessa disciplina. Os demais alunos podem visualizar os melhores colocados, mas não podem ver suas próprias colocações. Apenas podem ter uma noção das suas colocações comparando sua pontuação com a dos melhores colocados.

Tabela 4 – Exemplo de *Ranking* baseado nos pontos por disciplina da Tabela 2

<i>Ranking por Disciplina</i>					
Identificador	Pontos Prova 1	Pontos Prova 2	Aulas Assistidas	Atividades Resolvidas	Total
Aluno 8	19	18	38	24	99
Aluno 9	19	15	40	25	99
Aluno 11	19	17	40	23	99
Aluno 1	17	15	38	25	95
Aluno 7	17	14	40	24	95
Aluno 2	14	17	40	23	94
Aluno 5	16	18	40	19	93
Aluno 6	13	19	40	20	92
Aluno 13	15	16	36	23	90
Aluno 4	15	16	36	22	89
Aluno 10	13	18	40	18	89
Aluno 12	15	15	36	22	88
Aluno 3	15	18	36	15	84

3.4 Badges (Conquistas)

As *badges*, também são um dos elementos mais investigados nos estudos sobre gamificação (HAMARI, 2017). Eles podem ser dados aos alunos após a conclusão de várias tarefas ou por atingirem um determinado nível de competência (KIRYAKOVA; ANGELOVA; YORDANOVA, 2014). São importantes, pois são uma marca de reconhecimento por outros alunos (NAH et al., 2014) e são uma boa forma de exibir as metas atingidas por cada um.

O sistema aqui proposto também utiliza *Badges*, representando conquistas que os alunos ganham por atingir metas. As metas estão relacionadas a notas, frequência e atividades realizadas. Atualmente, o sistema conta com 9 *badges* predefinidas e que ainda não permitem customização. Cada *badge* possui um nome, algumas mensagens motivacionais e uma imagem representando uma medalha que está relacionada à meta alcançada pelo aluno. As *badges* conquistadas vão para o perfil de *badges* da disciplina, onde os alunos da turma podem ver os perfis uns dos outros, conseqüentemente, pode ver as *badges* alcançadas por outros aluno, gerando, assim, competitividade. Os alunos, podem ainda compartilhar suas conquistas através de outros aplicativos.

A Tabela 5 apresenta as conquistas utilizadas, exibindo o nome, mensagens, imagens e as condições para as conquistas serem disparadas aos alunos. Vale ressaltar que na aplicação existem *badges* que englobam outras *badges*. Ou seja, o recebimento de uma *badge* implica no não recebimento da outra. Por exemplo, o aluno que recebe a *badge* Líder da Prova, não recebe a *badge* Melhores da Prova, pois o que prevalece é a conquista maior. Desta forma, das 9 *badges*, o aluno pode ganhar até 5 por mês em cada disciplina.

3.5 Feedback

Além dos três elementos mais utilizados na gamificação, o *feedback* também foi escolhido para compor o protótipo, por ser um importante recurso em sistemas gamificados, Sendo um fator motivacional importante, capaz de manter o usuário engajado (LANDERS; CALLAN, 2011). *Feedbacks* são notificações enviadas aos usuários para informar as consequências de suas ações dentro de um determinado contexto. O *feedback* ocorre mesmo que os resultados do usuário sejam negativos. Entretanto, é realizado com a intenção de despertar bons sentimentos (MEKLER et al., 2013), incentivando-o a atingirem metas para o cumprimento de seus objetivos.










Os *feedbacks*, quando aplicados ao contexto educacional, ajudam os alunos a refletirem sobre seus resultados. Consequentemente, os auxiliam a planejar uma estratégia para ter chances melhores de resultados nas suas próximas tentativas. O *feedback* também é importante para estimulá-los a lidarem melhor com suas falhas, incentivando-os a continuar tentando (SIMÕES; REDONDO; VILAS, 2013).

No protótipo proposto, as mensagens que acompanham as *badges* servem como um *feedback* dos resultados aos alunos. Entretanto, a aplicação também fornece mensagens de *feedback* para os alunos que não obtiveram nenhuma conquista em uma determinada disciplina.

Considerações Do Capítulo

Este capítulo mostrou os elementos de jogos que foram escolhidos para compor o protótipo da abordagem. Os elementos foram *Points*, *Badges*, *Rankings* e *Feedback*. Foi apresentada a importância de cada um desses elementos dentro de um sistema gamificado. Foram apresentados, ainda, os cálculos realizados para a geração de cada um dos elementos escolhidos para compor sistema proposto.

Tabela 5 – Badges utilizadas no sistema.

<i>Badges</i>			
Nome	Mensagem	Disparo	Imagem
A+	Parabéns, você conquistou a nota máxima nessa prova. Compartilhe seu conhecimento entre seus amigos(as) e ajude-os a chegar a essa conquista!	Essa conquista é disparada quando o aluno(a) obtém a nota 10 em uma prova de uma disciplina.	
Avanço	Excelente! Você foi quem mais avançou em relação aos resultados do mês anterior nessa disciplina. Você pode avançar muito mais!	Essa conquista será disparada quando um(a) único(a) aluno(a) obter a maior porcentagem de avanço em uma prova de uma disciplina.	
Superação	Muito bem. Você superou seus resultados nessa disciplina em relação aos resultados anteriores. Você pode ir bem mais além.	Essa conquista será disparada quando o(a) aluno(a) obter uma porcentagem de avanço maior que zero em uma prova de uma disciplina.	
Líder da Prova	Você foi o(a) maior pontuador(a) da Leader Board dessa prova. Isso significa que você foi espetacular.	Essa conquista será disparada quando um(a) único(a) obtiver a maior pontuação em uma prova de uma disciplina.	
Líder da Disciplina	Você foi o(a) maior pontuador(a) da Leader Board da disciplina esse mês. Nós acreditamos no seu potencial e sabemos que ainda conquistará bem mais.	Essa conquista será disparada quando um(a) único(a) ocupar isoladamente o primeiro lugar da Leader Board de uma disciplina.	
Melhores da Prova	Você está entre os melhores pontuadores dessa prova. Parabéns, continue focado e conquiste cada vez mais.	Essa conquista será disparada quando um ou mais alunos estiverem entre os melhores pontuadores de uma prova, mas não sejam o líder.	
Melhores da Disciplina	Você está entre os melhores pontuadores dessa disciplina nesse mês. Parabéns, continue focado(a) e ganhe cada vez mais conquistas.	Essa conquista será disparada quando um ou mais alunos estiverem entre os melhores pontuadores de uma prova, mas não sejam o líder.	
Empenhado(a)	Reconhecemos o seu empenho esse mês nessa disciplina. Essa conquista se deve à sua dedicação às atividades. O seu empenho te levará ao sucesso!	Essa conquista é disparada aos alunos que realizarem pelo menos 85% das atividades passadas pelo professor da disciplina.	
Sob Controle	Essa conquista está relacionada ao equilíbrio dos seus resultados. Continue mantendo o controle e futuramente atingirá a aprovação.	Essa conquista é disparada aos alunos que obtêm notas acima da média.	

4 Protótipo

Introdução

Este capítulo apresenta o protótipo da aplicação gamificada, denominada IsCool, que implementa os elementos de jogos que foram definidos no Capítulo 3. Aqui é apresentado o seu funcionamento básico e as suas principais funcionalidades.

4.1 IsCool

Como dito anteriormente, o objetivo deste trabalho é investigar a utilização de elementos de jogos no ensino médio, pois essa técnica é pouco investigada nesse nível de ensino. Para tal, inicialmente, foi realizado um estudo afim de descobrir o que existia sobre esses elementos na educação. Um dos próximo passos foi definir quais elementos de jogos seriam utilizados neste trabalho. Os elementos definidos foram vistos no Capítulo 3.

Entretanto, para que a pesquisa pudesse ser realizada, foi necessário construir um protótipo que implementasse os elementos de jogos escolhidos. O protótipo, segue o modelo arquitetural cliente/servidor. O servidor é o responsável por armazenar os dados da aplicação e atua como fornecedor de informações para os clientes. O cliente é o *software* responsável por fazer solicitações ao servidor e realizar um intermédio entre o usuário final e o servidor. Atualmente, o protótipo conta com dois clientes: um cliente *Web* e um cliente *Mobile*, este último disponível somente para a plataforma *Android*. Os dois clientes realizam solicitações e recebem respostas por meio de um *Web Service Rest* (RICHARDSON; RUBY, 2008), provido pelo servidor. O *back-End* da aplicação servidora foi desenvolvido em *Java*¹, utilizando o *framework Vraptor 4*², *framework* para auxílio de desenvolvimento *web*. Para o *front-end web* foi utilizado o *framework Bootstrap*. E para desenvolver o aplicativo *Android* foi utilizado o *Flutter*³, *framework* multiplataforma para desenvolvimento de aplicativos nativos. A Figura 4 mostra um esquema sobre essa comunicação.

A IsCool aplica um conjunto de elementos de jogos, buscando tornar o ambiente educacional agradável e motivador para os alunos. Para isso, são utilizados quatro desses elementos: Pontos, *Rankings*, *Badges* e *Feedbacks*. Existem três tipos de usuários no protótipo: Gestor, Professor e Aluno.

Os usuários do tipo Gestor são os responsáveis por cadastrar os primeiros dados necessários para o funcionamento da ferramenta. Eles cadastram turmas, os alunos,

¹ <https://www.java.com/pt-BR/>

² <https://www.vraptor.org/pt/>

³ <https://flutter.dev/>

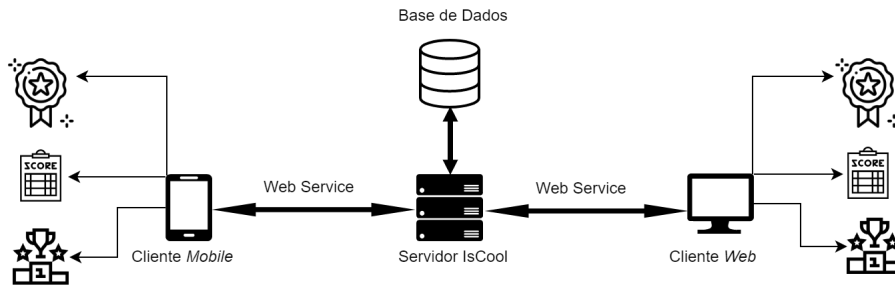


Figura 4 – Esquema de comunicação entre os *Softwares* Cliente e o Servidor da IsCool.

professores e as disciplinas. Os usuários do tipo Professor podem realizar os cadastros necessários para que sejam gerados os elementos de gamificação, tais como cadastrar suas provas, notas, dados de frequência de alunos e também dados de atividades resolvidas pelos alunos. À medida que os novos dados vão sendo cadastrados pelo professor, os elementos de jogos vão sendo atualizados com base nesses dados. Já os usuários do tipo Aluno podem explorar o protótipo, como visualizar suas Pontuações, acessar *Rankings* das disciplinas de sua grade curricular, acessar suas *Badges*, acessar o perfil de seus colegas de turma para visualizar as *Badges* deles, e assim gerar uma competitividade. Podem também compartilhar suas *Badges* através de outros aplicativos como, por exemplo, o Instagram e Whatsapp.

4.2 Funcionamento Básico

O funcionamento da IsCool pode ser explicado em quatro passos principais, que podem ser vistos na Figura 5. Os passos são explicados abaixo:

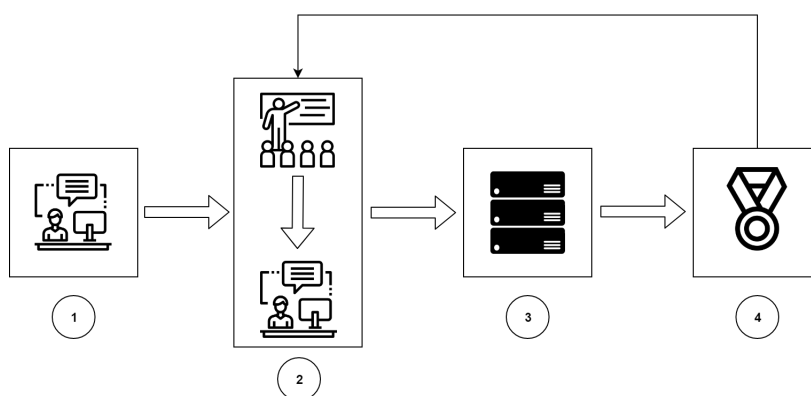


Figura 5 – Esquema de funcionamento básico da IsCool.

- **Passo 1:** O passo um é a configuração inicial da aplicação, como o cadastro das turmas, disciplinas, alunos e professores. Deve ser realizado pelo usuário do tipo Gestor. Após a realização desse passo, a aplicação está pronta para ser utilizada pelos professores e alunos cadastrados.

- **Passo 2:** O segundo passo, inicialmente, demonstra o professor ministrando sua aula. Após ministrar a aula o professor cadastra os dados da aula, como a frequência dos alunos, as atividades resolvidas e notas (caso seja um dia de prova) na plataforma *Web*. Após realizado o cadastro, os dados são enviados para o servidor da IsCool.
- **Passo 3:** O terceiro passo é o processamento realizado pelo servidor com base nos dados enviados pelo professor. O servidor refaz os cálculos dos elementos de jogos baseado nos dados atualizados e, assim, atualiza também os elementos de jogos. Como, por exemplo, se uma nova prova for cadastrada com suas notas, o servidor realiza todos os cálculos necessários para gerar os elementos de jogos relacionados à essa prova.
- **Passo 4:** O quarto e último passo, é a disponibilização dos elementos de jogos aos alunos. Após o servidor realizar o processamento dos dados, os elementos estão disponíveis para serem visualizados pelos alunos.

O **Passo 1** pode ser realizado uma única vez no ano. No entanto, ele pode ser realizado demais vezes, caso seja necessário cadastrar novas informações, como uma disciplina, turma, aluno ou professor. Já os passos 2 a 4 são realizados durante todo o ano letivo, sempre que uma nova aula é ministrada ou uma nova prova é realizada, esses passos devem ser realizados para que os elementos sejam atualizados.

4.3 Funcionalidades Principais

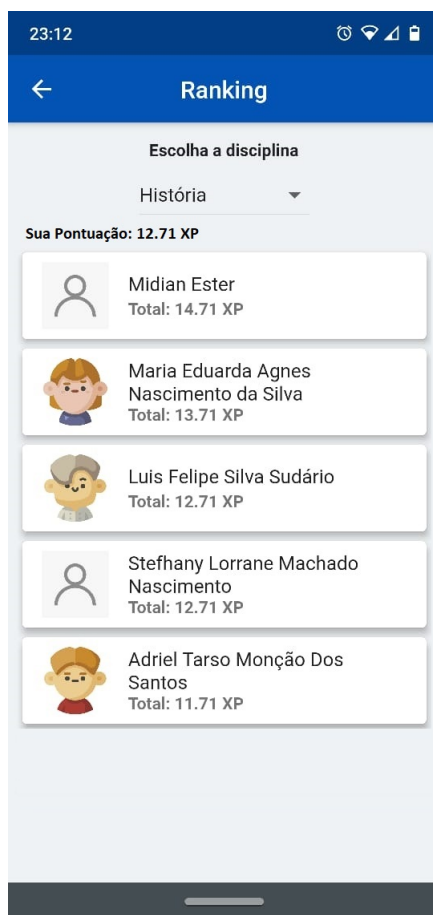
Como dito anteriormente, a IsCool possui algumas funcionalidade para cada tipo de usuário. Os gestores são responsáveis pelos cadastros iniciais, como cadastro de turmas, disciplinas, professores e alunos. Já os professores, são responsáveis pelo cadastro das informações necessárias para geração dos elementos de jogos. Por fim, os alunos podem visualizar a gamificação gerada pelos dados cadastrados. A seguir são detalhadas as principais funcionalidades disponíveis para os usuários do tipo aluno:

- **Dashboard:** A tela inicial da IsCool é um *dashboard*, um painel que exibe um resumo das principais informações do usuário dentro de uma aplicação. Na IsCool, esse painel exibe a melhor disciplina do aluno e a disciplina que o aluno deve melhorar, baseado na pontuação atual das que o aluno possui nas suas disciplinas. O painel também exibe um resumo com as 5 últimas conquistas do aluno. Além disso, exibe um *Ranking* geral da turma, que é obtido através da soma da pontuação dos alunos em todas as disciplinas. Através do clique nesses dados, o aluno navega para as páginas de *Badges* e *Rankings*. Essa tela pode ser visualizada na Figura 6.



Figura 6 – Exemplo de tela de *dashboard* na IsCool.

- **Visualizar *Rankings***: Os alunos, ao acessarem a IsCool, podem explorar cada uma de suas disciplinas cadastradas. Ao acessarem uma disciplina, uma das opções disponíveis é a visualização dos *Ranking* da disciplina. A tela de visualização de um *Ranking* pode ser vista na Figura 7. Nessa mesma tela, o aluno, caso ele não apareça na *Leader board*, pode visualizar quantos pontos ele conquistou, e assim ter uma noção da sua posição dentro da tabela.
- **Visualizar Perfil de *Badges***: Outra importante funcionalidade para os alunos é a visualização do perfil de *Badges*. Ao acessarem a IsCool, da mesma forma que os *Rankings*, os alunos podem explorar cada uma de suas disciplinas cadastradas. Ao acessarem uma disciplina, uma das opções disponíveis é a visualização do seu perfil de *Badges* da disciplina. Nessa tela os alunos podem ver todas as *Badges* que conquistou na disciplina, junto com as mensagens motivacionais e as imagens relacionadas à elas. A tela de visualização do perfil de *Badges* da disciplina pode ser vista na Figura 8. Essa mesma tela também é utilizada para os alunos acessarem o perfil de *badges* de seus amigos, e assim gerar uma competitividade.

Figura 7 – Exemplo de tela de visualização de uma *Ranking* na IsCool.Figura 8 – Exemplo de tela de visualização de perfil de *Badges* na IsCool.

- **Compartilhamento de *Badges*:** Além de visualizarem suas *Badges* e de seus colegas de turma, o aluno também pode compartilhar suas *Badges* em outros aplicativos, através da função de compartilhamento. Ao acessarem uma *Badge*, uma das opções disponíveis é o compartilhamento dela através das redes sociais. A tela de compartilhamento de *Badge* pode ser vista na Figura 9.

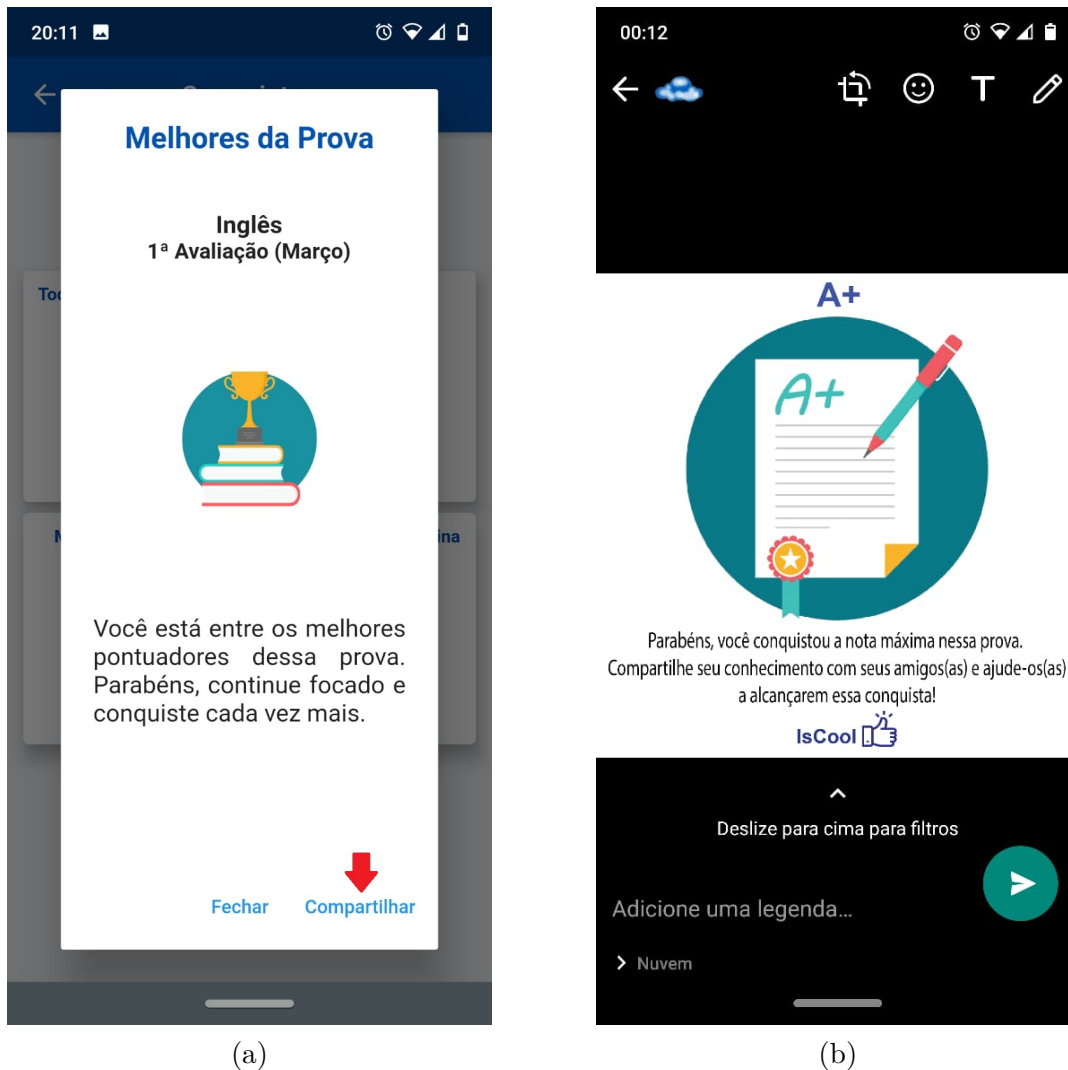


Figura 9 – (a) Tela de compartilhamento de *Badge*. (b) Compartilhando a *Badge* no *Whatsapp*.

- **Envio de *Feedback*:** Por fim, outra importante funcionalidade da IsCool é o envio de mensagens *Feedback*. Na Seção 3.5 foi mostrada a importância do *Feedback* dentro de aplicações gamificadas, o quanto são importantes para aumentar a motivação e o engajamento dos usuários. Os *feedbacks* na IsCool são disparados semanalmente de forma automática, via mensagens de motivação resumindo as ações realizadas por cada aluno e suas conquistas semanais. Na IsCool, os usuários também recebem *feedbacks* para suas ações negativas. A principal característica desse *feedback*, é

que os usuários são notificados de forma positiva e motivadora, mesmo quando seus resultados são negativos. Um exemplo de *feedback* é exibido na Figura 10. Tal *feedback* é exibido quando um aluno acessa o perfil de *badges* de uma disciplina e não possui ainda nenhuma *badge*. Nesse caso, uma mensagem motivacional é mostrada a ele, ao invés de um tela vazia.

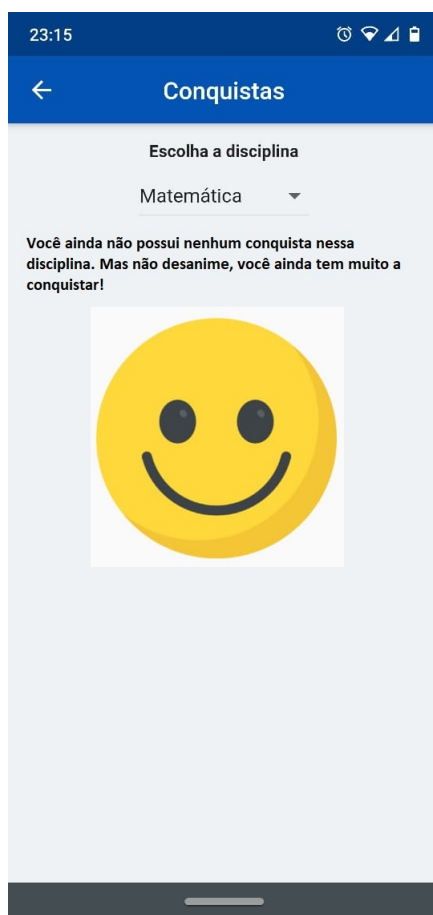


Figura 10 – Exemplo de *Feedback* na IsCool.

Considerações Do Capítulo

Este capítulo apresentou o protótipo da aplicação utilizada neste trabalho. A IsCool implementa os elementos de jogos que foram escolhidos no Capítulo 3. Este capítulo apresenta ainda os 3 tipos de usuários do protótipo e os passos básicos para sua utilização. Além disso, apresenta as funcionalidades principais para os usuários do tipo aluno, como visualização de *Rankings*, *Badges* e *Feedbacks*.

Parte IV

Avaliações e Resultados

5 Avaliação Restrospectiva

Introdução

Este capítulo apresenta uma avaliação em retrospectiva, que foi realizada a partir do uso de dados históricos de uma escola de ensino medio e teve a intenção de avaliar a viabilidade dos elementos de jogos que foram definidos para compor o protótipo proposto neste trabalho.

5.1 Desenvolvimento da Avaliação

A gamificação é uma técnica que utiliza elementos de jogos em contextos que não são jogos. Seu principal objetivo é incentivar e motivar pessoas a realizarem tarefas consideradas não tão divertidas, afim de que elas possam obter mais engajamento na sua realização. No entanto, para que elas sejam motivadas, é necessário que os estímulos sejam empregados de forma efetiva e que todos os usuários sejam estimulados.

Desta forma, foi realizada essa avaliação retrospectiva, que utiliza dados históricos de turmas de ensino médio de uma instituição de ensino privada, Escola Santa Angélica (Teresina/Piauí). Essa forma de avaliação foi baseada no trabalho de (PASSOS et al., 2011). Os dados históricos utilizados são de duas turmas de ensino médio do ano de 2018 dessa instituição. Uma turma de 1º Ano do Ensino Médio e a outra de 3º Ano. Nenhuma turma de 2º Ano foi avaliada, pois não foi possível exportar os dados necessários do sistema utilizado pela instituição. Para realizar a avaliação, foram levadas em consideração as 8 provas mensais realizadas pelos alunos em cada um das disciplinas.

O objetivo dessa avaliação era descobrir a média de estímulos gerados para cada aluno de acordo com os elementos de jogos que foram definidos no Capítulo 3. Esse conhecimento pode ajudar não somente a calibrar melhor os incentivos utilizados, como também nos ajudar a descobrir se seria possível atingir a todos e se não seríamos muito repetitivos para alguns. Para realização dessa avaliação, foram considerados estímulos o número de *Badges* que o aluno ganhou e o número de vezes que apareceu em *Rankings* em cada mês, contando os *Raknings* e *badges* de todas as disciplinas. Como essa avaliação utilizou dados históricos, não foi possível avaliar o elemento *feedback*.

5.2 Resultados e Discussões

Como foi dito anteriormente, dados históricos foram utilizados para realizar essa avaliação retrospectiva. A avaliação foi realizada baseada nos dados de uma turma de 1º Ano do ensino médio, que contava com 13 alunos e com 15 disciplinas na grade curricular, e uma turma de 3º Ano do ensino médio, com 16 alunos e com 14 disciplinas.

O número de vezes que os alunos podem aparecer em *Rankings* e receber *Badges* dependia do número de disciplinas da grade curricular. Pois, como dito anteriormente, cada disciplina possui dois *Rankings*. Ainda que o protótipo tenha 9 *Badges* definidas, os alunos só podem receber por mês, no máximo, 5 *badges*, pois o recebimento de alguns *badges* acarreta no não recebimento de outros. Sendo assim, os alunos do 1º ano, poderiam receber até 105 estímulos em um mês e os alunos do 3º ano, poderiam receber até 98 estímulos.

Os gráficos das figuras 11 e 12 apresentaram os resultados dessa avaliação retrospectiva. Eles exibem a média, o mínimo e o máximo de estímulos que recebidos por aluno durante cada um dos meses.

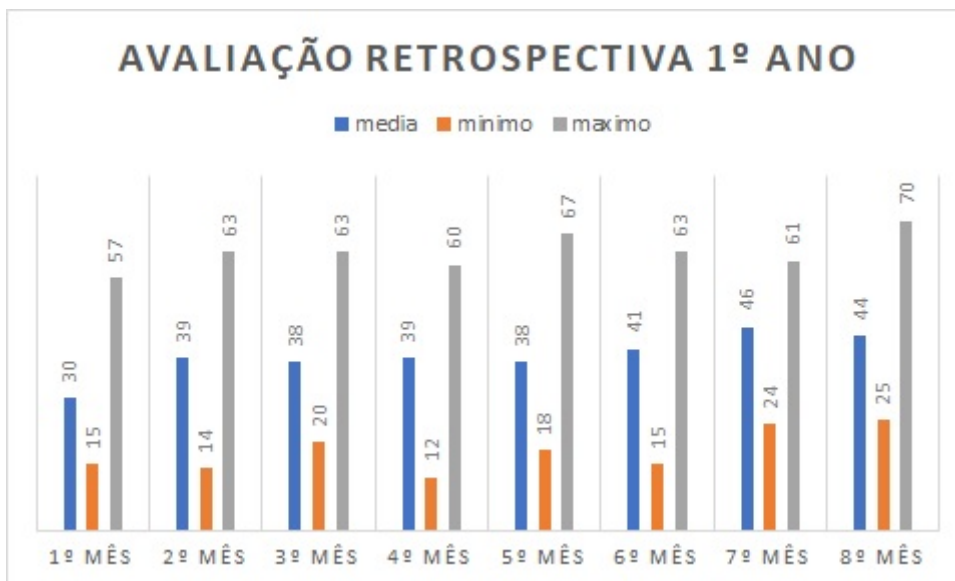


Figura 11 – Resultado da avaliação retrospectiva para o 1º Ano.

Observando a Figura 11, referente aos resultados da avaliação para o 1º ano nos primeiros 4 meses, pode-se observar que nenhum aluno deixou de receber estímulos. No 1º mês, a média total de estímulos recebidos por aluno foi 30. O aluno que menos recebeu estímulos, recebeu 15 e o que mais recebeu, recebeu 57. No 2º mês, a média total subiu para 39, sendo o mínimo 14 e o máximo 63. Já no 3º mês, a média total foi de 38 estímulos, o estímulo mínimo foi 20 e o máximo 63. No 4º mês, a média de estímulos por aluno foi 39, o mínimo de estímulo foi 12 e o máximo 60. Desta forma, pode-se notar que o aluno que menos recebeu estímulos em um mês, recebeu um mínimo de 12 estímulos. Porém, nos 3º

e 4º meses, um único aluno não conseguiu entrar em nenhum dos *Rankings*, desta forma ele receberia um *feedback* sobre esse caso, incentivando-o a persistir e chegar ao êxito. Levando em consideração que o número de estímulos possíveis para o 1º ano era de 105, o máximo de estímulos recebidos foi de menos de 50% dos estímulos possíveis. Pode-se perceber, que alguns alunos recebem muitas conquistas durante um mês. No entanto, apenas algumas dessas conquistas são notificadas como forma de mensagens de *feedback*, para que não se torne repetitivo para os usuários.

Ainda no gráfico da Figura 11, em relação aos últimos 4 meses, novamente observa-se que nenhum aluno deixou de receber estímulos. No 5º mês, a média total de estímulos recebidos por aluno foi 38, o aluno que menos recebeu estímulos recebeu 18 e o que mais recebeu, recebeu 67. No 6º mês, a média total subiu para 41, o mínimo foi 15 e o máximo foi 63. Já no 7º mês, a média total foi de 46 estímulos, o estímulo mínimo foi 24 e o máximo 61. No 8º e último mês, a média de estímulos por aluno foi 44, o mínimo de estímulo foi 25 e o máximo 70. Assim, nota-se que o aluno que menos recebeu estímulos em um mês, recebeu 15 estímulos. Porém, nos 7º mês, um aluno não conseguiu entrar em nenhum dos *Rankings*, e receberia o *feedback*. Novamente, nenhum dos alunos conseguiu receber todos os estímulos possíveis em um mês.

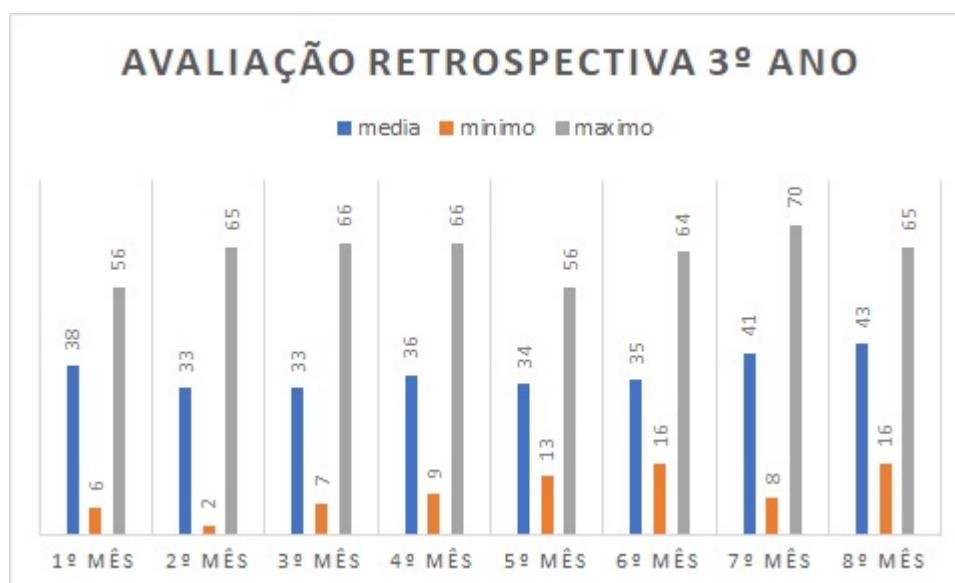


Figura 12 – Resultados da Avaliação Retrospectiva para o 3º Ano.

O gráfico da Figura 12 exibe os resultados da avaliação para a turma de 3º Ano. Considerando-se os primeiros 4 meses. Apesar do número mínimo de estímulos ser menor em relação ao 1º ano, devido o número de disciplinas ser menor, nenhum aluno deixou de receber estímulos. No 1º mês, a média total de estímulos recebidos por aluno foi 38, o aluno que menos recebeu estímulos recebeu 6 e o que mais recebeu, recebeu 56. No 2º mês, a média total foi 33, o mínimo foi 2 e o máximo foi 65. Já no 3º mês, a média total foi de 33 estímulos, o estímulo mínimo foi 7 e o máximo 66. No 4º mês, a média de estímulos

por aluno foi 36, o mínimo de estímulo foi 9 e o máximo 66. Portanto, o aluno que menos recebeu estímulos em um mês, recebeu 2 estímulos. Porém, nos 3º e 4º mês um dos alunos não conseguiu entrar em nenhum dos *Rankings*, o que causaria o envio do *feedback*.

Por fim, considerando-se os últimos 4 meses do gráfico da Figura 12, pode-se observar uma melhora em relação ao número mínimo de estímulos em relação aos primeiros 4 meses. Novamente, nenhum aluno deixou de receber estímulos. No 5º mês, a média total de estímulos recebidos por aluno foi 34, o aluno que menos recebeu estímulos, recebeu 13 e o que mais recebeu, recebeu 56. No 6º mês, a média total foi 35, o mínimo foi 16 e o máximo foi 64. Já no 7º mês, a média total foi de 41 estímulos, o estímulo mínimo caiu para 8 e o máximo subiu para 70. No 8º mês, a média de estímulos por aluno foi 43, o mínimo de estímulo subiu para 16 e o máximo 65. Portanto, o aluno que menos recebeu estímulos em um mês, recebeu 8 estímulos. Novamente, no 7º mês, novamente um aluno não conseguiu entrar em nenhum dos *Rankings*, gerando o *feedback* de incentivo.

Em resumo, a avaliação em retrospectiva foi bastante positiva para o trabalho. Notamos que nossa ideia atingiria todos os alunos. Pudemos constatar que vários alunos receberiam muitas mensagens e isso nos ajudou a repensar quais mensagens enviariam *feedback* e quais teriam apenas registro individuais.

5.3 Comparação dos Estímulos Recebidos no Ambiente Gamificado

Além da avaliação em retrospectiva, o trabalho foi avaliado em um ambiente real na mesma instituição em que foi realizada a avaliação retrospectiva, a fim de colher os efeitos gerados pelo uso da gamificação. Desta forma, os cálculos da quantidade de estímulos também foram realizados para os dados das turmas que estão participando dessa segunda avaliação deste trabalho. Os resultados são exibidos nos gráficos das figuras 13, 14 e 15, e mostram que os elementos de jogos também foram capazes de gerar estímulos para esses alunos. O trabalho proposto só começou a ser avaliado em ambiente real a partir do 3º mês de aula, pois nos meses anteriores estavam sendo escolhidos os elementos que seriam utilizados e o protótipo estava em construção.

Lembrando que o número máximo de estímulos por mês depende da quantidade de disciplinas da grade curricular do aluno. Cada disciplina possui duas *leader boards* e cada aluno pode receber até 5 *badges* por mês em cada disciplina. Desta forma, o 1º Ano possui 13 disciplinas, totalizando o máximo possível de 91 conquistas por mês para cada aluno. O 2º Ano, com 12 disciplinas, cada aluno pode ter o máximo de 84 conquistas por mês. Por fim, o 3º Ano, também com 12 disciplinas e o máximo de 84 conquistas por mês.

O gráfico da Figura 13 mostra a quantidade de estímulos que foram distribuídos por alunos durante os meses de avaliação deste trabalho, para o 1º ano. No 1º mês de avaliação, a média de estímulos recebidos por aluno foi de 23. O mínimo de estímulos foi 7

e o máximo foi 61. No 2º mês a média foi 34, o mínimo foi 12 e o máximo foi 56. Para o 3º mês a média foi 27, o mínimo 6 e o máximo 54. No 4º mês a média foi 26, o mínimo 3 e o máximo 54. No 5º mês a média foi 29, o mínimo 4 e o máximo manteve-se em 54. Por fim, o mês 6 a média foi 32, o mínimo 14 e o máximo caiu para 48.

Em nenhum dos meses nenhum aluno deixou de receber algum estímulo. Observando-se esses resultados, pode-se ainda perceber que o número máximo de estímulos recebidos caiu entre o 2º e o 6º mês em relação ao primeiro mês. Ao passo que a média de estímulos recebidos aumentou. As médias maiores, significa que os alunos receberam mais estímulos. E os máximos mais baixos, significa uma melhor distribuição dessas conquistas, pois desta forma, os alunos que estavam conquistando menos, passaram a ocupar posições dos alunos que conquistavam mais. Isso pode demonstrar uma maior competitividade entre os alunos.



Figura 13 – Resultados dos Estímulos para o 1º Ano.

Já o gráfico da Figura 14, mostra a quantidade de estímulos para o 2º ano. No 1º mês de avaliação, a média de estímulos por aluno foi de 26. O mínimo de estímulos recebidos foi 10 e o máximo 58. No 2º mês a média foi 41, o mínimo foi 31 e o máximo foi 63. Para o 3º mês a média foi 33, o mínimo 10 e o máximo 51. No 4º mês a média foi 33, o mínimo 18 e o máximo 50. No 5º mês a média foi 38, o mínimo 12 e o máximo 65. Por fim, o mês 6 a média foi 35, o mínimo 9 e o máximo caiu para 51.

Assim como o 1º ano, nenhum aluno deixou de receber estímulos nos 6 meses de avaliação. Comparando os resultados, pode-se perceber que o número máximo de estímulos recebidos teve uma variação entre subidas e quedas a cada mês. O que indica que os alunos que estavam recebendo mais estímulos perdiam posições para os que recebiam menos, no entanto, eles recuperavam estímulos no mês posterior. Já a média de estímulos recebidos aumentou, mostrando que os alunos em geral receberam mais estímulos.



Figura 14 – Resultados dos Estímulos para o 2º Ano.

Os resultados para o 3º ano podem ser visualizados no gráfico da Figura 15. Para o 1º mês de avaliação a média de estímulos recebidos por aluno foi de 20. Enquanto, o mínimo foi de 4 e o máximo 42 estímulos. No 2º mês a média foi 34, o mínimo foi 15 e o máximo foi 62. Para o 3º mês a média foi 28, o mínimo 11 e o máximo 49. No 4º mês a média foi 26, o mínimo 6 e o máximo 48. No 5º mês a média foi 36, o mínimo 23 e o máximo 49. Por fim, o mês 6 a média foi 28, o mínimo 17 e o máximo caiu para 40.

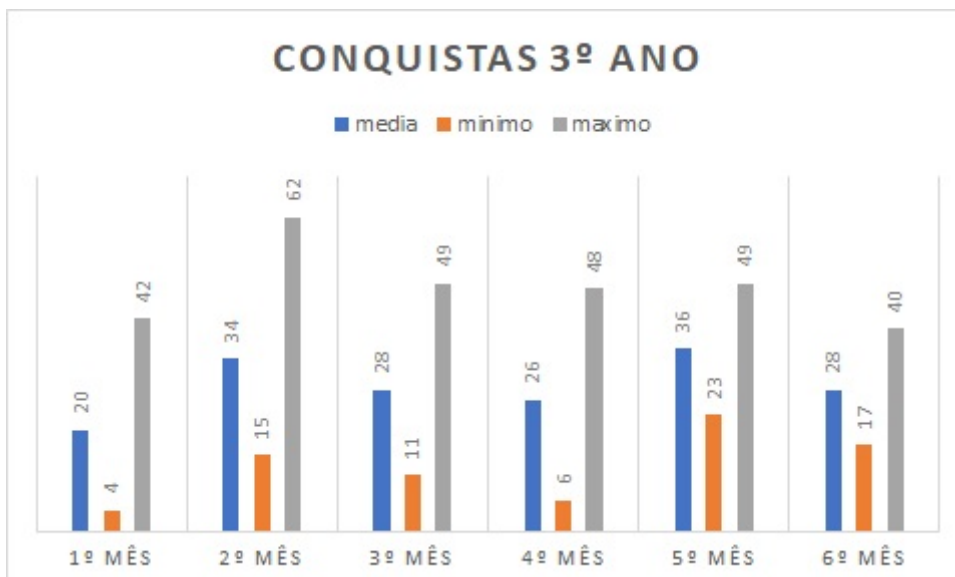


Figura 15 – Resultados dos Estímulos para o 3º Ano.

Mais uma vez, nenhum aluno deixou de receber estímulos. Pelos resultados, percebe-se que a média entre os 1º e 5º meses subiu em relação ao 1º mês, mostrando que os alunos receberam mais estímulos nesse período. O número máximo de estímulos recebidos teve

um aumento significativo no 2º mês, mas teve uma queda nos meses posteriores. Indicando uma melhor distribuição dos estímulos.

Portanto, comparando os resultados da avaliação retrospectiva com a quantidade de estímulos recebidos pelos alunos da utilização do protótipo em um ambiente real, pode-se notar que a avaliação retrospectiva conseguiu prever bem a quantidade de estímulos que seriam gerados por aluno, e ainda, mostrou que nenhum dos alunos deixou de receber estímulos em nenhum dos meses. Notou-se uma melhor distribuição dos estímulos quando aplicado a gamificação. O que pode indicar uma competitividade entre os alunos para manterem-se nas melhores posições ou tentarem alcançarem mais estímulos.

Considerações Do Capítulo

Este capítulo apresentou uma avaliação em retrospectiva da ideia proposta neste trabalho. Essa avaliação foi baseada em dados históricos da instituição de ensino médio parceira. A intenção de realizar essa avaliação era estudar a viabilidade da aplicação dos elementos de jogos definidos e verificar como eles seriam aplicados a turmas de ensino médio. Foi realizada ainda uma comparação dos resultados gerados pela avaliação em retrospectiva com os estímulos recebidos por aluno na avaliação em ambiente real.

6 Estudo Empírico

Introdução

Este capítulo trata do estudo empírico sobre a utilização de gamificação na educação no ensino médio, apresentando como o estudo foi realizado, exibindo tanto uma avaliação prévia à proposição do trabalho, mas que nos ajudou à melhor motivá-lo, quanto uma avaliação quantitativa realizada. Por fim, apresenta as limitações e ameaças à validade desse estudo.

6.1 Planejamento

Este trabalho procura investigar a utilização de gamificação na educação. Tem como principal objetivo tentar motivar alunos do ensino médio a partir do uso de tecnologias junto com gamificação, conseqüentemente, impactar no rendimento escolar desses alunos. Desta forma, a principal questão de pesquisa desta investigação é: É possível aplicar gamificação no Ensino Médio, obtendo resultados positivos para a educação?

Para que conclusões pudessem ser inferidas, o primeiro passo do estudo foi a realização de um estudo através de trabalhos já existentes na literatura. Por meio desse estudo, descobriu-se a carência da investigação da gamificação no ensino médio. O próximo passo, foi buscar opiniões de especialistas, professores e gestores, que estão inseridos nesse nível de ensino. Foi então formulado um questionário para extrair a opinião de professores sobre a utilização dessa técnica na educação. O passo seguinte, foi investigar o melhor meio de interação com os alunos. Logo após, o protótipo apresentado no Capítulo 4 foi colocado em uso em uma instituição de Ensino Médio, para que conclusões fossem levantadas. Os resultados dessas etapas são apresentados nas seções seguintes.

6.1.1 Resultado do questionário aos professores e gestores

Foi realizada uma pesquisa de campo. Foram realizadas entrevistas e questionários com professores e gestores de Ensino Médio, de disciplinas variadas, e de diferentes instituições de ensino, com o objetivo de obter as diferentes opiniões em relação ao uso da gamificação como auxílio à educação. O questionário, composto de 4 questões, pode ser visualizado no Apêndice A. As questões e seus respectivos resultados são expostos a seguir.

- **Q1** – Você lida com alunos com rendimento abaixo do esperado?

- **Q2** – Você emprega estímulos a fim de motivar meus alunos a alcançarem melhores resultados?

Na questão **Q1** buscou-se saber se a situação da educação brasileira, exposta na contextualização deste trabalho, também se aplicava para os professores entrevistados. Foi perguntado se eles lidam com alunos com rendimento abaixo do esperado. Os resultados, expostos na Figura 16 (a), mostram que 66,7% dos professores entrevistados lidam quase sempre com alunos com rendimentos abaixo do esperado, enquanto 25% lidam às vezes e 8,3% raramente. Ou seja, a maioria dos professores lidam com alunos de baixo rendimento.

Já a questão **Q2**, teve o objetivo de investigar o quanto os profissionais entrevistados costumavam empregar estímulos afim de motivar seus alunos a alcançarem melhores resultados. A Figura 16, mostra que foi descoberto que 50% dos profissionais entrevistados já costumavam empregar estímulos sempre aos seus alunos, enquanto os outros 50% empregavam estímulos quase sempre, a fim de motivá-los. Uma descoberta interessante, foi que alguns deles já utilizavam elementos de jogos para motivar seus alunos, como a criação de *Rankings* entre turmas e até mesmo premiação para alunos por alcançarem bons resultados.

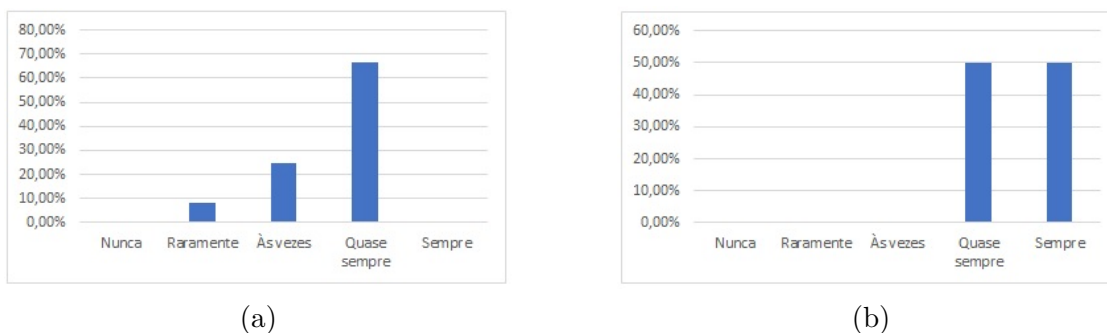


Figura 16 – (a) O quanto os professores lidam com alunos com baixo rendimento. (b) O quanto os professores costumam estimular seus alunos.

- **Q3** – Você acredita que estímulos externos (que são gerados fora do ambiente escolar), como mensagens de incentivo, criação de *rankings*, *Badges* (Coleção de conquistas), mostrando sua evolução e superações alcançadas motivem os alunos a obterem melhores resultados?
- **Q4** - Você acredita que aplicação de elementos de jogos no contexto educacional pode gerar resultados positivos?

As questões **Q3** e **Q4**, procuraram investigar a opinião dos professores quanto a estímulos externos e a aceitação sobre a aplicação de elementos de jogos na educação. A Figura 17 (a), que exhibe as respostas à **Q3**, mostra que 66,7% dos profissionais concordam

totalmente que o emprego de estímulos externos pode motivar os alunos a alcançarem melhores resultados, enquanto os outros 33,3% concordam parcialmente.

Já a Figura 17 (b), exibindo as respostas à Q4, mostra uma boa aceitação por parte dos professores e gestores em relação ao uso de elementos de jogos na educação. Nela, 91,7% concordaram totalmente que acreditam que a aplicação de elementos de jogos na educação pode trazer resultados positivos ao ensino, enquanto 8,3% concordaram parcialmente. No entanto, alguns professores entrevistados afirmaram que os elementos devem ser aplicados com atenção, para que não gere desestímulos para os alunos que estão com baixos resultados. Desta forma, pode-se constatar que há uma boa aceitação dos profissionais de educação em relação ao emprego de elementos de jogos em nível de Ensino Médio.

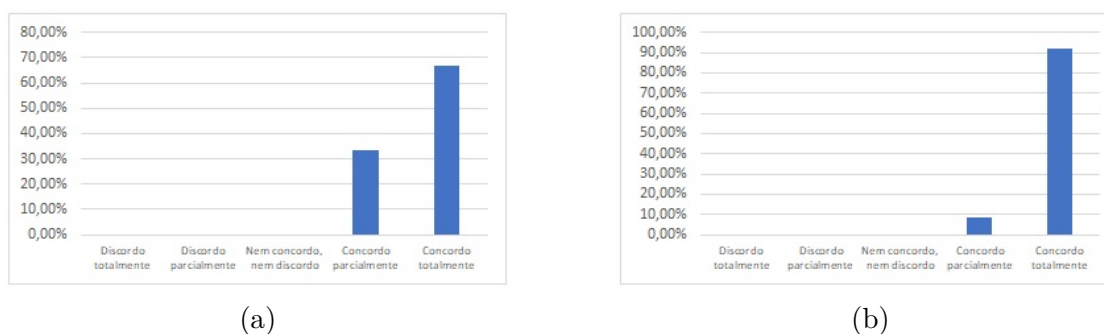


Figura 17 – (a) Opinião de professores e gestores quanto ao emprego de estímulos externos. (b) Nível de aceitação dos profissionais em relação ao uso de elementos de *game design* no Ensino Médio.

6.1.2 Resultado do questionário sobre os meios de comunicação

Para se chegar a um entendimento sobre os melhores meios para interagir com os alunos, como envio de mensagens de *feedback*, buscando identificar a melhor plataforma para desenvolvimento do protótipo, foi realizada, então, uma pesquisa. Um questionário contendo 4 questões foi respondido pelos 61 alunos participantes da avaliação deste trabalho. Esse questionário teve como objetivo descobrir a frequência de acesso desses alunos a meios de comunicação atuais, como: *internet* e dispositivos *mobile*. Os resultados podem ser visualizados a partir das figuras 18 e 19.

- Q1. Com que frequência você acessa a internet?
- Q2. Você possui telefone celular? Se sim, qual a plataforma?

A Figura 18 exibe as respostas relacionadas às questões Q1 e Q2. Essas questões procuravam saber qual a melhor plataforma para o desenvolvimento do protótipo. Como resultado, a Figura 18 (a), mostra que 100% dos alunos afirmaram acessar a *internet*

diariamente. Quando perguntado sobre o acesso a plataformas *mobile*, 92% dos alunos afirmaram utilizar aparelhos *Android*, enquanto apenas 3% alunos utilizavam aparelhos *Iphone* e 5% não possuem *smartphones*. Desta forma, constatou-se que as melhores plataformas para o desenvolvimento do protótipo inicial, seriam as plataformas *Web* e *Android*.

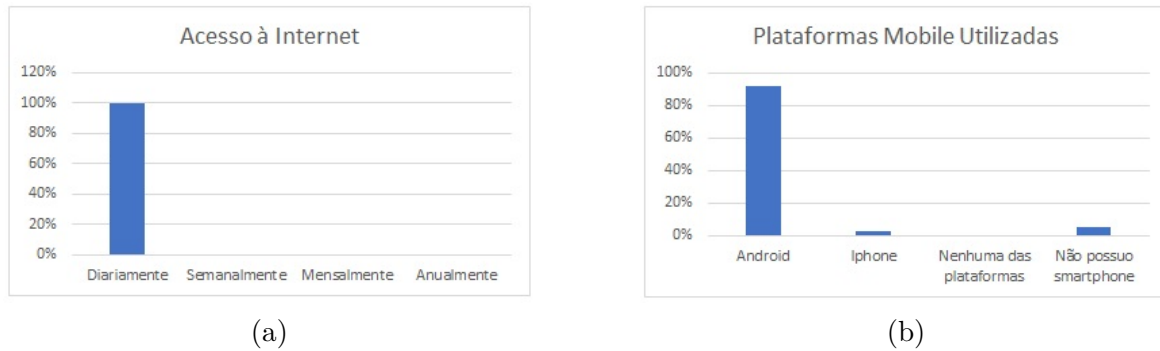


Figura 18 – (a) Frequência de acesso dos alunos à internet. (b) Plataformas mais utilizadas pelos alunos.

- **Q3.** Com que frequência você acessa o seu *email*?
- **Q4.** Se mensagens fossem enviadas a você, através de *SMS* ou *Whatsapp*, com que frequência você poderia ler essas mensagens?

Já as questões **Q3** e **Q4** procuraram saber quais as formas que os alunos costumavam ler mensagens de texto, para que assim, mensagens de *feedback* pudessem ser enviadas. Como resultado da **Q3**, a Figura 19 (a), mostra que apenas 20% alunos acessavam seus *emails* diariamente, 46% acessavam semanalmente, 20% mensalmente e 14% acessavam anualmente. A Figura 19 exhibe as respostas ligadas à **Q4**, mostrando que 90% alunos acessam diariamente mensagens de *SMS* ou *Whatsapp*, 6% semanalmente, 2% anualmente e 2% não possui acesso a esses recursos. Desta forma, foi definido que o melhor meio para envio das mensagens de *feedback* era através de *SMS* ou *Whatsapp*.

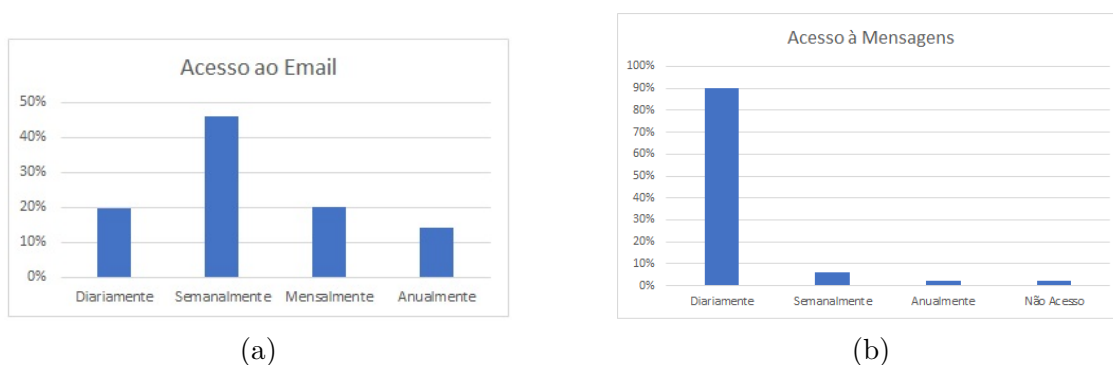


Figura 19 – (a) Frequência de acesso ao *email*. (b) Frequência de acesso à mensagens de texto (*SMS* ou *Whatsapp*).

6.2 Avaliação Qualitativa e seus Resultados

Após a realização dos estudos, da busca pelas opiniões de especialistas e da descoberta do melhor meio de comunicação para a gamificação, a avaliação foi iniciada. A avaliação foi realizada em três turmas de Ensino Médio da Escola Santa Angélica, na cidade de Teresina/PI. As turmas são de 1º, 2º e 3º ano do ensino médio, e continham, respectivamente, 26, 15 e 20 alunos, totalizando um total de 61 alunos. Quanto aos profissionais, foram questionados 24, envolvendo professores e gestores que trabalham com alunos do Ensino Médio.

As turmas participantes da avaliação duraram praticamente todo o ano letivo de 2019, e foram divididas em dois semestres letivos. Todas as turmas participantes realizaram 8 provas em cada disciplina no decorrer do ano, 4 em cada semestre letivo, sem contar com provas de recuperação. Essa avaliação começou a ser executada antes do início da terceira prova, em maio de 2019. Inicialmente, foram disparadas mensagens de *feedback* e incentivo aos alunos. Quando esses alunos realizaram a terceira prova, foram colhidos os dados necessários para geração dos primeiros *Rankings* e *badges*, para que servissem de motivação para os alunos nas próximas provas. Desta forma, essa avaliação ocorreu durante as 6 últimas provas realizadas pelos alunos. Portanto o período avaliado na escola foi de maio de 2019 a novembro de 2019. Todos os dias os alunos tinham acesso ao aplicativo, podendo verificar suas pontuações e de seus colegas de turmas, semanalmente eram disparadas mensagens de incentivo, e a cada prova realizada os dados da gamificação eram atualizados.

6.2.1 Resultados

Foram colhidas as opiniões dos estudantes sobre a satisfação que tiveram na experiência com a gamificação. O questionário utilizado foi composto por 7 questões de pesquisa e teve como objetivo obter um *feedback* dos alunos sobre o protótipo e em relação aos elementos utilizados. O questionário contou também com um campo aberto, que serviu como um mecanismo para colher críticas e sugestões. O questionário utilizado pode ser visualizado no Apêndice C. A seguir, serão apresentadas as questões e seus respectivos resultados. As questões **Q1**, **Q2** e **Q3**, apresentadas a seguir, refletem sobre a satisfação e influência dos elementos no dia a dia dos alunos.

- **Q1. Como você avalia a influência dos elementos de jogos utilizados em seu cotidiano escolar?**

De acordo com a Tabela 6, pode-se notar o quanto os alunos sentiram-se influenciados com a gamificação. A Tabela mostra os resultados da **Q1**, em que 71,4% dos alunos sentiram-se e continuam sentindo-se influenciados por esses elementos, enquanto

14,3% sentiram-se bastante influenciados, mas não de forma duradoura e os outros 14,3% afirmaram que foram influenciados, mas de forma pouco intensa.

Tabela 6 – Influência da de gamificação no dia a dia escolar dos alunos.

Q1. Como você avalia a influência dos elementos de jogos utilizados em seu cotidiano escolar?	
Para ser sincero, eu nem as notei.	0,0%
Teve alguma influência, mas muito pouca.	14,3%
Influenciou razoavelmente, mas somente por um período de tempo, depois não mais.	0,0%
Influenciou bastante, mas não de forma duradoura.	14,3%
Influenciou e ainda continua influenciando.	71,4%

- **Q2. Como você classifica essa experiência com os elementos de jogos no seu cotidiano?**
- **Q3. Quanto a continuação da utilização da utilização dos elementos de jogos no cotidiano escolar?**

De acordo com a questão **Q2**, Figura 20, 28,6% acharam ótima a experiência com gamificação, enquanto 28,6% acharam boa e 42,9% neutra. No entanto, nenhum dos alunos achou ruim ou péssima. Já em relação a continuação referente à **Q3**, Tabela 7, 57% dos alunos querem a continuação do uso dos elementos por ser legal no dia a dia, enquanto 28% querem a continuação, mas com alguns ajustes, e 14,3% afirmam que tanto faz continuar ou não, pois em nada influenciou.

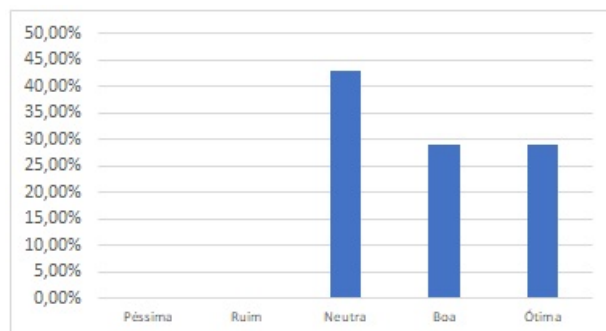


Figura 20 – Classificação dos alunos sobre a experiência com gamificação.

Tabela 7 – Opinião sobre a continuação dos elementos no cotidiano escolar.

Q3. Quanto a continuação da utilização desses elementos de game design no cotidiano escolar	
Acho que deveria continuar, é bem legal isso no dia a dia.	57,1%
Acho que deveria continuar, mas com correções e ajustes.	28,6%
Acho legal que permaneça, mas com mecanismos totalmente diferentes.	0,0%
Tanto faz, pois de nada influenciou.	14,3%
Deveria ser removida, pois mais atrapalha que ajuda.	0,0%

Já as questões **Q4** a **Q7**, apresentam resultados do quanto os alunos se sentiram influenciados por cada um dos elementos. Essas questões e seus resultados são apresentados a seguir.

- **Q4. Quais elementos de jogos mais te motivaram a ter mais empenho no seu dia a dia escolar? (Observação: Pode ser marcada mais de uma opção).**

- **Q5. O quanto você se esforçou para que seu nome aparecesse nos Rankings?**

- **Q6. As *Badges* (Coleção de conquistas) te motivaram a buscar melhores resultados?**

- **Q7. Quanto às mensagens de motivação (*Feedback*), conseguiram te motivar em busca de melhores resultados em seu desempenho escolar?**

A **Q4** buscou investigar quais elementos mais influenciaram os alunos. Através da Figura 21, pode-se observar que os *Points* foram aprovados por 85% dos alunos. Seguido das *Badges*, com 62% e, por último, os *Rankings*, com 42%.

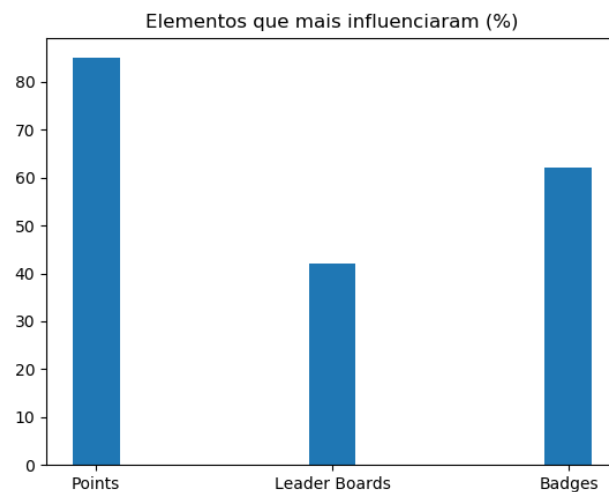


Figura 21 – Elementos mais motivadores para os alunos.

Já a **Q5** foi uma questão específica sobre os *Rankings*. O objetivo foi saber o quanto os alunos se sentiram influenciados e o quanto se esforçaram para que seus nomes aparecessem em tais listas. Através da Figura 22, pode-se notar que os alunos se esforçaram pouco, sendo que 14,3% afirmaram não ter se esforçado de forma alguma, enquanto 57,1% se esforçaram pouco e apenas 28,6% afirmaram ter se esforçado muito.

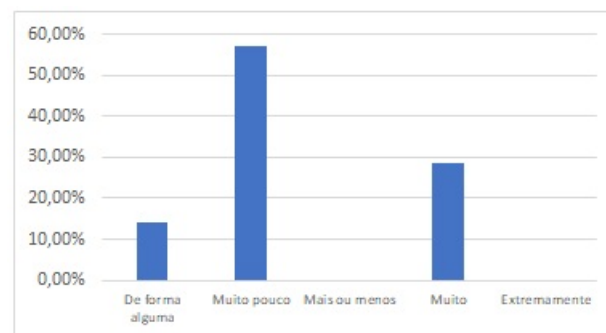


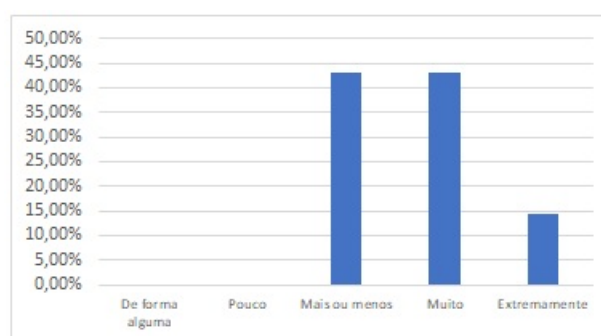
Figura 22 – O quanto os alunos empenharam-se para aparecer em *Rankings*.

A **Q6** investigou a influência das *Badges*. A questão tentou entender o quanto os alunos se sentiram motivados com esse elemento. Na Tabela 8, observa-se que mais da metade dos alunos, 57,1%, afirmaram que as *Badges* contribuíram um pouco e 14,3% afirmaram que elas os estimulou a buscar melhores resultados. Entretanto, 14,3% afirmaram que elas nem contribuíram, nem atrapalharam e 14,3% afirmaram que sentiram-se desestimulados com as *badges*. Portanto, esses resultados evidenciam que elas mais contribuíram, que atrapalharam.

Tabela 8 – Contribuição das *Badges* para aumento na motivação dos alunos.

Q6. As <i>Badges</i> (Coleção de Conquista) te motivaram a buscar melhores resultados?	
Não, pelo contrário. Elas me desestimularam a buscar melhores resultados.	14,3%
Não, elas não contribuíram, mas também não atrapalharam.	14,3%
Sim, elas contribuíram um pouco.	57,1%
Sim, elas me estimularam a buscar melhores resultados.	14,3%

A Q7, última questão, tentou obter informações sobre a influência do *feedback* no cotidiano dos alunos, considerando tanto *feedbacks* positivos, quanto negativos. Com a Figura 23, nota-se que o *feedback* influenciou bastante os alunos. Nela, percebe-se que 14,3% sentiram-se extremamente influenciados, 42,9% muito influenciados e 42,9% afirmaram terem se sentido mais ou menos influenciados pelos *feedbacks*. No entanto, nenhum dos alunos se sentiu pouco influenciado ou não foi influenciado de forma alguma.

Figura 23 – Influência das mensagens de *feedback* no cotidiano dos alunos.

Além das 7 questões de pesquisa, no questionário, existia também uma questão aberta para que os alunos expusessem suas críticas. A principal crítica foi em relação aos *Rankings*. Alguns alunos afirmaram que esse elemento poderia causar a desmotivação daqueles que estivessem nas posições mais baixas. Desta forma, mesmo existindo um limite de apenas 5 melhores colocados, esse elemento deve ser repensado ou até mesmo excluído da nossa abordagem.

6.3 Avaliação Quantitativa e seus Resultados

Para avaliar quantitativamente, este trabalho comparou a diferença entre as médias das turmas que utilizaram a gamificação em relação às turmas que não utilizaram. As duas hipóteses de interesse utilizadas nessa avaliação foram:

- **Hipótese Nula:** As notas das turmas que utilizaram a gamificação são iguais às das turmas que não utilizaram.

- **Hipótese Alternativa:** As notas das turmas que utilizaram a gamificação são diferentes às das turmas que não utilizaram.

Para testar as hipóteses, foi utilizado o *Test T Student*. Esse teste compara e analisa se existe diferença significativa entre as médias de dois grupos independentes (KIM, 2015). A Fórmula 6.1 exhibe o cálculo do *Test T*.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}\right)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad (6.1)$$

Os valores de \bar{X} são as médias dos grupos 1 e 2, respectivamente. Os valores de n são as quantidades de elementos de cada um dos grupos e os valores de s representam a variância de cada um dos grupos. Após calcular o valor (t), é necessário encontrar o valor de (p) baseado na Tabela 9 de Distribuição *T Student*. Para encontrar o valor de p na Tabela 9 é necessário calcular o grau de liberdade (gl) baseado na Fórmula 6.2. Após todos os cálculos realizados, se o valor de p for menor que 5% rejeita-se a Hipótese Nula, caso contrário, a Hipótese Nula não pode ser rejeitada. No entanto, o Test T pressupõe que a população testada possua uma distribuição normal. Desta forma, faz-se necessário aplicar um outro teste para descobrir se os dados testados possuem uma distribuição normal. Então para verificar se os dados estão distribuídos normalmente, foi utilizado o *Test Kolmogorov-Smirnov* ou *Test K-S* (LILLIEFORS, 1967). O *Test K-S* foi executado para as amostras de todas as disciplinas e constatou-se que todas elas seguiam uma distribuição normal.

Tabela 9 – Distribuição do *Test T* para os graus de liberdade 30 e 40.

gl/p	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
30	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,126	0,255	0,338	0,529	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551

$$gl = n_1 + n_2 - 2 \quad (6.2)$$

Inicialmente, o *Test T* foi calculado para as turmas de 1º ano. O cálculo levou em consideração a média das 6 provas em que foi aplicada a gamificação na turma que participou do estudo. A que não utilizou a gamificação possuía 14 alunos e a que utilizou 26 alunos. Desta forma, o grau de liberdade para as turmas foi 38. A Tabela 10 exhibe os resultados do *Test T* juntamente com os valores t e p para as turmas de 1º ano.

Tabela 10 – Resultado do *Test T* para as turmas de 1º ano.

Disciplina	Média S/ Gamificação	Variância S/ Gamificação	Média C/ Gamificação	Variância S/ Gamificação	<i>t</i>	<i>p</i>
História	7,98	1,34	7,29	0,72	2,15	2,0%
Geografia	6,29	1,68	7,08	1,26	1,98	5,0%
Física	5,76	3,29	6,73	1,14	2,11	2,0%
Gramática	6,53	1,25	7,11	0,81	1,78	5,0%
Literatura	7,93	0,75	7,44	0,23	2,27	2,0%
Arte	8,38	3,26	7,09	4,08	1,96	5,0%
Espanhol	7,89	0,53	7,33	0,13	3,28	0,1%

Para as turmas de 3º ano, o cálculo também levou em consideração a média das 6 provas em que foi aplicada a gamificação na turma que participou do estudo. A que não utilizou a gamificação possuía 16 alunos e a que utilizou 22 alunos. Desta forma, o grau de liberdade para as turmas foi 36. A Tabela 11 exibe os resultados do *Test T* juntamente com os valores de *t* e *p* para as turmas de 3º ano.

Tabela 11 – Resultado do *Test T* para as turmas de 3º ano.

Disciplina	Média S/ Gamificação	Variância S/ Gamificação	Média C/ Gamificação	Variância S/ Gamificação	<i>t</i>	<i>p</i>
Matemática	8,69	0,50	7,18	0,07	9,18	0,1%
Inglês	8,29	0,76	7,14	0,12	5,66	0,1%
História	8,18	0,41	7,72	0,28	2,40	2,0%
Química	8,20	0,50	7,10	0,01	6,94	0,1%
Gramática	7,48	0,51	7,00	0,00	3,18	0,1%
Literatura	8,44	0,35	7,77	0,50	3,09	0,1%
Biologia	8,69	0,69	8,02	0,43	2,77	0,4%
Arte	8,10	0,72	7,07	0,12	5,15	0,1%
Espanhol	8,07	0,24	7,13	0,04	8,23	0,1%

Levando em consideração as informações acima e os resultados do teste para as turmas, foi possível constatar baseado no valor de *p* que pode-se rejeitar a Hipótese Nula, o que mostra que as turmas possuem diferenças significativas entre suas médias. Desta forma, é provável que haja relação entre a utilização da gamificação e a diferença entre as médias das turmas em questão. Observando as tabelas de resultados dos testes, pode-se observar que as turmas dos alunos que utilizaram a gamificação mantiveram as disciplinas mais próximas da média. Entretanto, a variância das médias das disciplinas foram menores nas turmas que utilizaram gamificação, o que significa que as notas dos alunos que utilizaram a gamificação foram mais niveladas.

6.4 Ameaças à validade

Assim como todo estudo científico, este trabalho também está sujeito a ameaças, as quais podem comprometer a validade da pesquisa, tornando-a, assim, inválida. Uma

das ameaças que pode comprometer este trabalho está relacionada à questão do *design* do protótipo desenvolvido. Uma aplicação de gamificada requer um enfoque necessário no *design*, para que a experiência com esses elementos se torne mais interessante e atrativa para o usuário. Todavia, a tarefa de definição dos elementos de jogos e o *design* do protótipo foram realizadas pelos próprios autores da pesquisa, que não possuem experiência aprofundada ou formação na área. Portanto, isso pode se tornar uma ameaça ao sucesso da gamificação neste estudo.

Outro fator que influencia bastante no sucesso da gamificação é o *feedback* imediato. Quanto mais rápido for o *feedback* das ações dos participantes da experiência gamificada, maior será o sucesso alcançado pela utilização da gamificação. Porém, esse fator sofreu uma grande limitação nessa pesquisa, pois como mencionado anteriormente, a avaliação dessa pesquisa foi realizada em uma instituição de ensino médio. Portanto, a avaliação foi realizada em um ambiente que os pesquisadores não estão inseridos diretamente, o que gerou um atraso no acesso aos dados que eram necessários para geração da gamificação. Conseqüentemente, o atraso no acesso a esses dados comprometeu o *feedback* imediato.

Até o presente momento, os métodos utilizados para extração dos resultados têm sido questionários, tanto para os alunos participantes da avaliação, quanto para os professores que ajudaram com suas opiniões sobre o tema. Portanto, essas respostas podem apresentar-se como uma ameaça à validade, devido ao rigor com que foram respondidas. Um exemplo são exageros ou moderações nas respostas em relação à realidade, afim de ajudar aos pesquisadores no alcance de melhores resultados da pesquisa. Portanto, para dirimir esses riscos, foi deixado claro que expusessem apenas suas reais opiniões sobre o estudo.

Outro fator que pode torna-se uma ameaça à validade desta pesquisa é a questão das turmas em que foram aplicados os elementos de jogos. O tamanho dessas turmas pode influenciar em uma maior ou menor satisfação dos usuários com a experiência gamificada. Em uma turma com um número pequeno de alunos, por exemplo, se torna mais fácil identificar os alunos que estão nas classificações mais baixas, o que pode acarretar em desmotivação e, conseqüentemente, uma possível insatisfação com a experiência. Uma das turmas presentes nesse estudo contava apenas com 15 alunos, o que torna mais fácil de identificar os alunos que estão nas últimas colocações. Desta forma, mesmo os *Rankings* sendo limitadas para aparecerem apenas os 5 melhores colocados, os últimos colocados podem ser identificados.

Outra questão relacionada às ameaças são as diferenças entre as turmas, como por exemplo, uma disciplina ser ministrada por professores diferentes entre as turmas comparadas. O que pode refletir em didáticas diferentes, provas diferentes, podendo então influenciar nos resultados deste estudo. A época do ano também pode influenciar nos resultados, pois foi notado que nas últimas provas de cada semestre os alunos obtêm notas

melhores para serem aprovados. Para diminuir essa ameaça os dados foram comparados entre os mesmos períodos do ano.

Considerações Do Capítulo

Este capítulo apresentou o estudo empírico realizado sobre a utilização de gamificação no ensino médio. Mostrou uma avaliação qualitativa e seus resultados. Exibiu ainda uma avaliação quantitativa juntamente com seus resultados e discussões. Por fim, mostrou algumas das limitações e ameaças à validade deste estudo.

7 Conclusões e Trabalhos Futuros

Este trabalho apresenta resultados sobre a introdução de gamificação no ensino médio. Inicialmente, foram explorados alguns conceitos importantes para o entendimento deste trabalho. Posteriormente, foi apresentado um estudo realizado sobre o estado da arte em relação à gamificação na educação. Esse estudo evidenciou que existem muitos trabalhos sobre gamificação voltados ao ensino superior, enquanto existe uma carência de trabalhos sobre gamificação para os ensinos fundamental e médio. Alguns autores afirmam que essa carência ocorre por ser mais fácil a aplicação das pesquisas dentro do ambiente universitário.

Como resultados, esse trabalho contribui com uma pesquisa realizada em torno da opinião de especialistas que trabalham em nível de Ensino Médio. Através de entrevistas e questionários desses profissionais, pode-se deixar claro que os professores e gestores acreditam no potencial motivador da gamificação e que sua aplicação no ensino médio pode gerar resultados benéficos para a educação. Outra contribuição deste trabalho foi a pesquisa sobre os melhores meios de comunicação a serem utilizados para atingir esses alunos de forma eficaz. Esse levantamento deixou claro que os alunos acessam à internet diariamente, tornando assim possível o acesso à nossa plataforma gamificada. Outro ponto importante foi o acesso aos dispositivos mobile, em que 95% dos alunos afirmaram ter acesso a esses dispositivos, permitindo o acesso à nossa plataforma mobile.

Foi realizada uma avaliação em retrospectiva, para prever se a abordagem geraria estímulos mínimos aos alunos. Pode-se perceber com ela que os alunos não deixaram de ser estimulados em nenhuma das avaliações. Quando aplicado a um ambiente real de ensino os alunos também não deixaram de ser estimulados, mostrando que essa avaliação serviu para atestar a viabilidade dos elementos de jogos definidos. Quando realizado uma análise dos estímulos gerados no ambiente que utilizou a gamificação, também foi possível perceber uma melhor distribuição desses estímulos, o que evidencia uma maior competitividade no ambiente gamificado em relação ao não gamificado.

Uma avaliação qualitativa, que consistiu na utilização do protótipo em três turmas de ensino médio, sendo, uma de 1º, uma de 2º e uma de 3º ano, foi realizada através de questionários aplicados aos alunos, com objetivo de saber a satisfação com a experiência com gamificação. Como resultados, foi obtido uma boa aceitação pelos alunos acerca da utilização dos elementos de *game design* no dia a dia escolar.

De acordo com as respostas a um questionário, a maioria dos alunos gostou da experiência com gamificação, tendo 28,6% dos alunos afirmado terem tido uma boa experiência com gamificação, enquanto outros 28,6% tiveram uma ótima experiência e

42,9% acharam uma experiência neutra. Quanto à continuação da experiência, 57,1% dos alunos querem a continuação por ser algo interessante no dia a dia, enquanto 28,6% querem a continuação, mas com ajustes e correções e 14,3% afirmaram que tanto faz continuar ou não, pois não sentiram-se influenciados.

As perguntas também buscaram descobrir o quanto cada um dos elementos influenciou no cotidiano dos alunos. Como resposta, o elemento que mais influenciou foram os pontos, 85% dos alunos sentiram-se influenciados por eles, seguido das *badges* com 62% dos alunos e por último, as *leader boards*, com 42%.

Quando perguntado quais os pontos fortes da aplicação de gamificação, alguns responderam ser algo interessante para o dia a dia. Outros gostaram do ambiente de competitividade e da junção de lazer e estudos. Quando perguntado os pontos fracos, muitos afirmaram que os *rankings* poderiam ser um ponto fraco. Pois poderiam desmotivar aqueles que estivessem nas posições mais baixas. Desta forma, esse elemento precisa ser repensado ou não seja um bom elemento para esse nível de ensino.

Foi realizada uma avaliação quantitativa para identificar uma possível diferença entre as notas das turmas de alunos que foram expostos à gamificação e os que não utilizaram a gamificação. Foram comparadas a significância entre as médias das disciplinas dessas turmas. Entre as turmas de 1º ano foi encontrada uma diferença significativa em 7 de 13 disciplinas. Já para o 3º ano a diferença ocorreu em 9 disciplinas de 12. O 2º ano não tinha nenhuma outra turma para realizar a comparação. Essa diferença foi apontada quando se aplicou a gamificação. Foi possível notar também, que as turmas que não utilizaram gamificação mantiveram-se mais niveladas. Mantendo uma variância menor entre as notas dos alunos, o que significa que a disparidade de notas altas e baixas diminuiu com a gamificação.

Portanto, os resultados apresentados atestam que é sim viável a aplicação de gamificação no Ensino Médio. Através da avaliação em retrospectiva, mostrou que os elementos definidos conseguem gerar um mínimo de estímulos por aluno. Já a avaliação qualitativa, mostrou que tanto por parte dos professores quanto dos alunos que participaram das entrevistas e questionários, demonstraram uma boa aceitação da técnica da forma que foi aplicada. Já a avaliação quantitativa realizada, aponta um maior nivelamento entre os alunos que foram expostos à gamificação.

7.1 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar o melhoramento do protótipo, deixando seu uso mais simples e adequado para o cenário escolar. Bem como rever a definição dos elementos utilizados para tentar ser mais efetivo nos resultados. Dentre essas melhorias, estará incluída a possibilidade de customização dos elementos pelo professor, como

customizar as fórmulas de geração de pontos, customizar a quantidade de alunos que aparece em cada *ranking* e também customizar as *badges*, como definir as *badges* que serão utilizadas em suas disciplinas, o nome e as mensagens motivacionais de cada uma. Também deverá ser implementado a possibilidade do professor criar novas *badges* e ainda a criação de *badges* relacionadas a assuntos escolares específicos.

Já para os alunos, serão realizadas modificações no protótipo, de forma que a gamificação motive também os alunos que estão com resultados mais baixos. O alunos também poderá visualizar sua evolução ao longo do ano, mostrando suas superações a cada mês, fazendo uma comparação dele com ele mesmo. Destacar os alunos que se superaram em relação a si mesmos. Outra melhoria será permitir uma maior interação entre os alunos dentro do próprio protótipo, fornecendo a possibilidade de compartilhamento de suas *badges* dentro da própria aplicação.

Após as melhorias acima citadas, pretende-se aplicar o protótipo em novas turmas e em outras instituições de ensino em busca de novos resultados.

Referências

- ALMONDES, J. et al. Schoolg: Uma ferramenta computacional voltada para o auxílio no ensino de geografia no 5o. ano do ensino fundamenta. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 30, n. 1, p. 783. Citado na página 15.
- ALVES, M. M.; BATTAIOLA, A. L. Recomendações para ampliar motivação em jogos e animações educacionais. *Anais do X Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital-SBGames2011*, p. 1–5, 2011. Citado na página 10.
- BENNETT, S.; MATON, K. Intellectual field or faith-based religion. *Deconstructing Digital Natives: Young People, Technololgy, and the New Literacies*, p. 169–185, 2011. Citado na página 4.
- BERGAMINI, C. W. Motivação: mitos, crenças e mal-entendidos. *Revista de administração de empresas*, SciELO Brasil, v. 30, n. 2, p. 23–34, 1990. Citado na página 9.
- BOMENY, H. Quando os números confirmam impressões: desafios na educação brasileira. In: . [S.l.: s.n.], 2003. Citado na página 3.
- BORGES, S. de S. et al. A systematic mapping on gamification applied to education. In: ACM. *Proceedings of the 29th annual ACM symposium on applied computing*. [S.l.], 2014. p. 216–222. Citado na página 13.
- BURKE, B. *Gamificar: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias*. [S.l.]: DVS Editora, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 11.
- CAPONETTO, I.; EARP, J.; OTT, M. Gamification and education: A literature review. In: ACADEMIC CONFERENCES INTERNATIONAL LIMITED. *European Conference on Games Based Learning*. [S.l.], 2014. v. 1, p. 50. Citado na página 13.
- CHICATI, K. C. Motivação nas aulas de educação física no ensino médio. *Journal of Physical Education*, v. 11, n. 1, p. 97–105, 2000. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 10.
- CIAVATTA, M.; RAMOS, M. Ensino médio e educação profissional no brasil: dualidade e fragmentação. *Retratos da Escola*, v. 5, n. 8, p. 27–41, 2012. Citado na página 3.
- CORDEIRO, S. d. F. N.; BONILLA, M. H. S. Tecnologias digitais móveis: reterritorialização dos cotidianos escolares. *Educar em Revista*, SciELO Brasil, n. 56, p. 259–275, 2015. Citado na página 4.
- CUNHA, G.; BARRAQUI, L.; FREITAS, S. A. A. de. Uso da gamificação nos anos iniciais do ensino fundamental brasileiro. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2017. v. 28, n. 1, p. 1742. Citado na página 15.
- DETERDING, S. et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. new york, ny: Acm. 2011. Citado na página 10.

- DETERDING, S. et al. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In: ACM. *CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems*. [S.l.], 2011. p. 2425–2428. Citado na página 11.
- DICHEVA, D. et al. Gamification in education: A systematic mapping study. *Educational Technology & Society*, v. 18, n. 3, p. 75–88, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 21.
- DYER, R. A conceptual framework for gamification measurement. In: *Gamification in Education and Business*. [S.l.]: Springer, 2015. p. 47–66. Citado na página 11.
- ERENLI, K. The impact of gamification-recommending education scenarios. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, International Association of Online Engineering, v. 8, n. 2013, p. 15–21, 2013. Citado na página 5.
- FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *RENOTE*, v. 11, n. 1, 2013. Citado na página 13.
- FERREIRA, A. B. d. H. Novo dicionário aurélio da língua portuguesa. In: *Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa*. [S.l.: s.n.], 2004. Citado na página 9.
- FILHO, R. B. S.; ARAÚJO, R. M. de L. Evasão e abandono escolar na educação básica no brasil: fatores, causas e possíveis consequências. *Educação por Escrito*, v. 8, n. 1, p. 35–48, 2016. Citado na página 3.
- HAKULINEN, L.; AUVINEN, T.; KORHONEN, A. Empirical study on the effect of achievement badges in trakla2 online learning environment. In: IEEE. *2013 Learning and teaching in computing and engineering*. [S.l.], 2013. p. 47–54. Citado na página 11.
- HAMARI, J. Do badges increase user activity? a field experiment on the effects of gamification. *Computers in human behavior*, Elsevier, v. 71, p. 469–478, 2017. Citado na página 26.
- HAMARI, J. et al. Does gamification work?-a literature review of empirical studies on gamification. In: *HICSS*. [S.l.: s.n.], 2014. v. 14, n. 2014, p. 3025–3034. Citado na página 11.
- HUOTARI, K.; HAMARI, J. Defining gamification: a service marketing perspective. In: ACM. *Proceeding of the 16th international academic MindTrek conference*. [S.l.], 2012. p. 17–22. Citado na página 11.
- IBGE. *Síntese de Indicadores Sociais Uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira 2019*. 2019. <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101678.pdf>>. Citado na página 3.
- KIM, T. K. T test as a parametric statistic. *Korean journal of anesthesiology*, Korean Society of Anesthesiologists, v. 68, n. 6, p. 540, 2015. Citado na página 56.
- KIRYAKOVA, G.; ANGELOVA, N.; YORDANOVA, L. Gamification in education. In: PROCEEDINGS OF 9TH INTERNATIONAL BALKAN EDUCATION AND SCIENCE CONFERENCE. [S.l.], 2014. Citado na página 26.
- KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no brasil hoje. *Cadernos de pesquisa*, v. 41, n. 144, p. 752–769, 2013. Citado na página 4.

- KRAWCZYK, N. et al. O ensino médio no brasil. Ação educativa, 2009. Citado na página 3.
- LANDERS, R. N.; CALLAN, R. C. Casual social games as serious games: The psychology of gamification in undergraduate education and employee training. In: *Serious games and edutainment applications*. [S.l.]: Springer, 2011. p. 399–423. Citado na página 27.
- LILLIEFORS, H. W. On the kolmogorov-smirnov test for normality with mean and variance unknown. *Journal of the American statistical Association*, Taylor & Francis, v. 62, n. 318, p. 399–402, 1967. Citado na página 56.
- MAIESKI, S. Motivação para aprender: Aplicações no contexto educativo. *Estudos Interdisciplinares em Psicologia*, v. 1, n. 1, p. 136–139, 2010. Citado na página 10.
- MARTINELLI, S. de C.; BARTHOLOMEU, D. Escala de motivação acadêmica: uma medida de motivação extrínseca e intrínseca. *Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment*, Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica (IBAP), v. 6, n. 1, p. 21–31, 2007. Citado na página 9.
- MEIRELLES, L. F. T.; TAROUÇO, L. M. R.; ALVES, C. V. R. Telemática aplicada à aprendizagem com mobilidade. *RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]*. Porto Alegre, RS, 2004. Citado na página 4.
- MEKLER, E. D. et al. Do points, levels and leaderboards harm intrinsic motivation?: an empirical analysis of common gamification elements. In: ACM. *Proceedings of the First International Conference on gameful design, research, and applications*. [S.l.], 2013. p. 66–73. Citado 3 vezes nas páginas 22, 25 e 27.
- MELO, M. V. C. de; SEGATO, T.; MOMBACH, J. Apolo: Versão digital de um jogo de tabuleiro para apoio ao ensino na educação básica. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 30, n. 1, p. 873. Citado na página 14.
- MELO, S. D. G.; DUARTE, A. Políticas para o ensino médio no brasil: perspectivas para a universalização. *Cad. Cedes, Campinas*, v. 31, n. 84, p. 231–251, 2011. Citado na página 3.
- MENDES, T. et al. Uso de sistemas de gamificação no combate a evasão de cursos de graduação da área de exatas. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 30, n. 1, p. 733. Citado na página 14.
- MERCHANT, G. Mobile practices in everyday life: Popular digital technologies and schooling revisited. *British Journal of Educational Technology*, Wiley Online Library, v. 43, n. 5, p. 770–782, 2012. Citado na página 4.
- MYERS, B. A.; BEIGL, M. Handheld computing. *Computer*. Citado na página 4.
- NAH, F. F.-H. et al. Gamification of education: a review of literature. In: SPRINGER. *International conference on hci in business*. [S.l.], 2014. p. 401–409. Citado 3 vezes nas páginas 22, 25 e 26.

- NETO, A.; SILVA, A. P. da; BITTENCOURT, I. I. Uma análise do impacto da utilização de técnicas de gamificação como estratégia didática no aprendizado dos alunos. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2015. v. 26, n. 1, p. 667. Citado na página 15.
- NETO, A. S. et al. Avaliação de um ambiente virtual gamificado para auxiliar o ensino-aprendizagem de estudantes de medicina. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 29, n. 1, p. 496. Citado na página 5.
- OECD. *OECD Better Life Index*. 2019. <<http://www.oecdbetterlifeindex.org/topics/education/>>. Citado na página 3.
- OGAWA, A.; KLOCK, A. C. T.; GASPARINI, I. Avaliação da gamificação na área educacional: um mapeamento sistemático. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2016. v. 27, n. 1, p. 440. Citado 3 vezes nas páginas 13, 14 e 22.
- PASSOS, E. B. et al. Turning real-world software development into a game. In: *IEEE. 2011 Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment*. [S.l.], 2011. p. 260–269. Citado na página 39.
- PEREIRA, P. et al. A review of gamification for health-related contexts. In: *SPRINGER. International conference of design, user experience, and usability*. [S.l.], 2014. p. 742–753. Citado na página 11.
- PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, MCB UP Ltd, v. 9, n. 5, p. 1–6, 2001. Citado na página 4.
- RICHARDSON, L.; RUBY, S. *RESTful web services*. [S.l.]: "O'Reilly Media, Inc.", 2008. Citado na página 29.
- SABOIA, J.; VARGAS, P. d.; VIVA, M. d. A. O uso dos dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem no meio virtual. *Revista Cesuca Virtual: conhecimento sem fronteiras*, v. 1, n. 1, p. 1–13, 2013. Citado na página 5.
- SANTOS, J. d. A. dos; FREITAS, A. L. C. de. Gamificação aplicada a educação: Um mapeamento sistemático da literatura. *RENOTE*, v. 15, n. 1, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 21.
- SCHWARTZMAN, S.; BROCK, C. Os desafios da educação no Brasil. *Os desafios da educação no Brasil. Rio de Janeiro: Nova Fronteira*, p. 9–51, 2005. Citado na página 3.
- SILVA, A. P. et al. Gamificação para melhoria do engajamento no ensino médio integrado. *SBC–Proceedings of SBGames. ISSN*, p. 2179–2259, 2015. Citado na página 16.
- SILVA, T.; MELO, J.; TEDESCO, P. Um modelo para promover o engajamento estudantil no aprendizado de programação utilizando gamification. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2016. v. 5, n. 1, p. 71. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 17.
- SIMÕES, J. et al. Aplicação de elementos de jogos numa plataforma de aprendizagem social. In: *II Congresso Internacional TIC e Educação. Anais do II Congresso Internacional TIC e Educação, Portugal*. [S.l.: s.n.], 2012. Citado na página 11.

SIMÕES, J.; REDONDO, R. D.; VILAS, A. F. A social gamification framework for a k-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 29, n. 2, p. 345–353, 2013. Citado na página 27.

SOUZA, A. P. d. et al. Fatores associados ao fluxo escolar no ingresso e ao longo do ensino médio no brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2012. Citado na página 3.

Apêndices

APÊNDICE A – Questionário aos professores

Esse questionário é voltado para professores e gestores, faz parte de uma pesquisa de mestrado em Ciência da Computação, pela Universidade Federal do Piauí, produzida por Alexandre Lages e Pedro de Alcântara. Essa pesquisa é sobre gamificação, uma técnica que utiliza elementos de jogos em outros contextos, com objetivo de motivar pessoas a obterem melhores resultados. Portanto, esse questionário tem como objetivo extrair a opinião de professores e gestores quanto a utilização de gamificação na educação.

1. Você lida com alunos com rendimento abaixo do esperado?

- Nunca.
- Raramente.
- Às vezes.
- Quase sempre.
- Sempre.

2. Você emprega estímulos a fim de motivar meus alunos a alcançarem melhores resultados?

- Nunca.
- Raramente.
- Às vezes.
- Quase sempre.
- Sempre.

3. Você acredita que estímulos externos (que são gerados fora do ambiente escolar, como mensagens de incentivo, criação de rankings, dentre outros) motivem os alunos a obterem melhores resultados?

- Discordo totalmente.
- Discordo parcialmente.
- Nem concordo, nem discordo.
- Concordo parcialmente.
- Concordo totalmente.

4. Você acredita que aplicação de elementos de jogos no contexto educacional pode gerar resultados positivos?

- Discordo totalmente.
- Discordo parcialmente.
- Nem concordo, nem discordo.
- Concordo parcialmente.
- Concordo totalmente.

APÊNDICE B – Questionário 1 aos alunos

Esse questionário foi realizado com o intuito de investigar com que frequência os alunos acessam os meios de comunicação. Desta forma, deixar claro qual o melhor meio de comunicação deve ser utilizado para o envio de estímulos a eles.

1. Com que frequência você acessa a *internet*?

- Diariamente.
- Semanalmente.
- Mensalmente.
- Anualmente.

2. Você possui telefone celular? Se sim, qual a plataforma?

- Android.
- Iphone.
- Nenhuma das duas plataformas.
- Não possuo telefone celular.

3. Com que frequência você acessa ao seu *e-mail*?

- Diariamente.
- Semanalmente.
- Mensalmente.
- Anualmente.

4. Se mensagens fossem enviadas para você, através de *SMS* ou *Whatsapp*, com que frequência você poderia ler essas mensagens?

- Diariamente.
- Semanalmente.
- Mensalmente.
- Anualmente.
- Não posso ler as mensagens, pois não tenho acesso a esses recursos.

APÊNDICE C – Questionário 2 aos alunos

Esse questionário é voltado para alunos, faz parte de uma pesquisa de mestrado em Ciência da Computação, pela Universidade Federal do Piauí, por Alexandre Lages e Pedro de Alcântara. Essa pesquisa é sobre gamificação, que é uma técnica que utiliza elementos de jogos em outros contextos, com objetivo de motivar pessoas a obterem melhores resultados. Nos últimos meses você recebeu estímulos como pontuações, mensagens e conquistas por metas alcançadas. Portanto, esse questionário tem como objetivo investigar o quanto esses estímulos influenciaram seu cotidiano escolar.

1. Como você avalia a influência dos elementos de *game design* utilizados em seu cotidiano escolar?

- Para ser sincero, eu nem os notei.
- Teve bem pouca influência.
- Influenciou razoavelmente, mas somente por um período, depois não mais.
- Influenciou bastante, mas não de forma duradoura.
- Influenciou e ainda continua influenciando.

2. Como você classifica essa experiência com os elementos de *game design* no seu cotidiano?

- Péssima.
- Ruim.
- Neutra.
- Boa.
- Ótima.

3. Quanto a continuação da utilização desses elementos de *game design* no cotidiano escolar?

- Acho que deveria continuar, é bem legal isso no dia a dia.
- Acho que deveria continuar, mas com correções e ajustes.
- Acho legal que permaneça, mas com mecanismos completamente diferentes.
- Tanto faz, pois de nada influenciou.
- Deveria ser removida, pois mais atrapalha que ajuda.

4. Quais elementos de *game design* mais te motivaram a ter mais em-

penho no seu dia a dia escolar? (Observação: Pode ser marcada mais de uma opção).

Pontos (*Points*)

Tabela de Líderes (*Leader Boards*)

Conquistas (*Badges*)

5. O quanto você se esforçou para que seu nome aparecesse nas Tabelas de Líderes (*Leader Boards*)?

De forma alguma.

Muito pouco.

Razoavelmente.

Muito.

Extremamente.

6. As *Badges* (Coleção de conquistas) te motivaram a buscar melhores resultados?

Não, pelo contrário. Elas me desestimularam a buscar melhores resultados.

Não, elas não contribuíram, mas também não atrapalharam.

Sim, elas contribuíram um pouco.

Sim, elas me estimularam a buscar melhores resultados.

7. E quanto as mensagens de motivação (*Feedback*). Quanto elas conseguiram te motivar em busca de melhores resultados em seu desempenho escolar?

De forma alguma.

Pouco.

Razoavelmente.

Muito.

Extremamente.