



Universidade de Brasília – UnB
Faculdade UnB Gama – FGA
Engenharia de Software

**Gamificação Aplicada ao Ensino da Tecnologia:
um estudo de caso em uma escola de ensino de
programação e robótica para crianças e
adolescentes**

Autor: Halê Valente Silva
Orientador: Dr. Prof. Wander Cleber M. Pereira da Silva

Brasília, DF
2019



Halê Valente Silva

Gamificação Aplicada ao Ensino da Tecnologia: um estudo de caso em uma escola de ensino de programação e robótica para crianças e adolescentes

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

Universidade de Brasília – UnB

Faculdade UnB Gama – FGA

Orientador: Dr. Prof. Wander Cleber M. Pereira da Silva

Brasília, DF

2019

Halê Valente Silva

Gamificação Aplicada ao Ensino da Tecnologia: um estudo de caso em uma escola de ensino de programação e robótica para crianças e adolescentes/ Halê Valente Silva. – Brasília, DF, 2019-

63 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Dr. Prof. Wander Cleber M. Pereira da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília – UnB
Faculdade UnB Gama – FGA , 2019.

1. Gamificação. 2. Ensino. I. Dr. Prof. Wander Cleber M. Pereira da Silva. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade UnB Gama. IV. Gamificação Aplicada ao Ensino da Tecnologia: um estudo de caso em uma escola de ensino de programação e robótica para crianças e adolescentes

CDU 02:141:005.6

Halê Valente Silva

Gamificação Aplicada ao Ensino da Tecnologia: um estudo de caso em uma escola de ensino de programação e robótica para crianças e adolescentes

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

Trabalho aprovado. Brasília, DF, 15 de julho de 2019 – Data da aprovação do trabalho:

**Dr. Prof. Wander Cleber M. Pereira
da Silva**
Orientador

M.Sc. Prof. Izaías Lopes Cabral Filho
Convidado 1

**M.Sc. Prof. Ricardo Ajax Dias
Kosloski**
Convidado 2

Brasília, DF
2019

Este trabalho é dedicado àqueles que acreditam que o ensino é uma das maneira mais satisfatórias de ser feliz.

Agradecimentos

Novamente, devo agradecer primeiro à minha família, por todo apoio. Aos meus pais, Gilson e Lucimara, que com suor e trabalho, me proporcionaram acesso à melhor educação, qualidade de vida e conforto possíveis. Também agradeço à minha irmã Sinara, que sempre esteve presente ao lado de seu irmão mais velho.

À minha tia Arlete, que me ensinou que mesmo que pareça improvável, as coisas irão melhorar.

Aos meus amigos de infância, Matheus Rodrigues, Conrado Teixeira, Gabriel Vasconcelos e Lídia Perozine, pois crescemos juntos e juntos permanecemos.

Aos meus amigos do “Empório de Satã”, Lucas Reis e Geraldo Pereira, por todo “autismo” e “cachorragem”.

Aos meus amigos do “Polar Brothers” e do “Esquadrão Classe S”, que foram meus companheiros fiéis desde o início de curso.

Aos meus irmãos da “República Minha Ex”, que sempre estiveram bem, mas não melhor que eu.

A Gabrielly Porto, minha melhor amiga, que me trouxe de volta à luz quando tudo parecia escuridão.

Ao Dr. Prof. Wander Cleber M. Pereira da Silva, que, sem saber, evitou que eu desistisse de me formar e visse um caminho dentro de meu curso, um caminho mais feliz.

À Cultura Inglesa e à codeBuddy, por acreditar em mim e em meu trabalho como instrutor.

Por final, agradeço a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para formar a pessoa que sou hoje.

Muito obrigado a todos vocês!

Halê Valente Silva

“Muitos estudantes que negligenciam a escola e causam problemas toda hora não são assim porque eles são burros ou não gostam de aprender - eles apenas não veem propósito em aprender os conteúdos que são lecionados em classe.”
(Yu-kai Chou, Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards)

Resumo

Este trabalho surge como consequência da evidente necessidade de avaliação do impacto causado pela introdução da gamificação e suas atividades sobre o engajamento de crianças e adolescentes relacionado ao aprendizado de programação e robótica. A proposta a ser abordada trata-se de um estudo de caso do acompanhamento dos alunos matriculados na codeBuddy, Escola de Programação e Robótica, oferecidos nas filiais Cultura Spot da Cultura Inglesa localizadas em Brasília, como eles interagem com o processo gamificado adotado em sala de aula e a mensuração dos efeitos deste processo sobre o engajamento e participação destes alunos em relação ao aprendizado do conteúdo ministrado.

Palavras-chave: mensuração de engajamento. impactos da gamificação. ensino de tecnologias.

Abstract

This work was developed as a consequence of the evident need to evaluate the impact caused by the introduction of gamification and its activities on the engagement of children and adolescents towards the learning of programming and robotics. The proposal to be discussed is a case study about the monitoring of students enrolled in the code-Buddy School of Programming and Robotics, offered at the Cultura Inglesa's Cultura Spot branches located in Brasília, how they interact with the gamification process adopted in classroom and the measurement of the effects of this process over the engagement and participation of these students towards the learning of the content taught.

Key-words: measurement of engagement. impacts of gamification. technology teaching.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Diagrama das principais sensações do indivíduo na realização de uma atividade para atingir o estado de Flow	28
Figura 2 – Disposição dos módulos de aprendizado como “Mundos” dentro da ferramenta GameBuddys	32
Figura 3 – Disposição da ementa de cada módulo como “fases” em um mapa dentro da ferramenta GameBuddys.	33
Figura 4 – Tela de <i>login</i> da ferramenta GameBuddys	34
Figura 5 – Tela inicial de navegação da ferramenta GameBuddys	34
Figura 6 – Tela de visualização de personagem dentro da plataforma Teachable . .	35
Figura 7 – Tabela de prêmios resgatáveis com Budcoins	36
Figura 8 – Resumo de missão no GameBuddys	36
Figura 9 – Tela inicial da codeBuddy dentro da plataforma Teachable	37
Figura 10 – Currículo de uma aula dentro da plataforma Teachable	38
Figura 11 – Tela inicial do aluno dentro da plataforma Gamefik	38
Figura 12 – Interface do Professor na ferramenta ClassDojo	39
Figura 13 – Medalhas Positivas	40
Figura 14 – Medalhas Negativas	40
Figura 15 – Exemplo de anotação de comportamento no Trello	43
Figura 16 – Dendograma de <i>Clusters</i> - Identificação dos Grupos	49

Sumário

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Contextualização	12
1.2	Justificativa	14
1.3	Questão de Pesquisa	15
1.4	Objetivo Geral	15
1.4.1	Objetivos Específicos	15
1.5	Organização do Documento	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Gamificação	16
2.1.1	Framework de Werbach e Hunter	17
2.1.2	Framework de Chou	18
2.1.3	Arquétipos de Bartle	24
2.2	Gamificação na Educação	25
2.2.1	Motivação Intrínseca e Extrínseca	26
2.2.2	Engajamento Discente, Mensuração e Indicativos	28
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	31
3.1	Contexto: a codeBuddy	31
3.1.1	A Gamificação na Prática: GameBuddys	32
3.1.2	CodeLeague	33
3.1.3	Ferramentas de Suporte	37
3.2	Participantes	40
3.3	Procedimentos	41
3.4	Coleta de Dados	42
3.4.1	Observação Participante	42
3.4.2	Questionário Com os Professores	43
3.5	Análise de Dados	44
4	RESULTADOS	46
4.1	Análise Descritiva dos Dados	46
4.1.1	Análise do Questionário	46
4.1.2	Análise das Ferramentas	48
4.2	Análise de Clusters	49
4.2.1	Grupo C1	50
4.2.2	Grupo C2	51

4.2.3	Grupo C3	51
4.2.4	Grupo C4	52
4.3	Efetividade da Aplicação	52
5	CONCLUSÃO	54
5.1	Considerações Finais	54
5.2	Limitações e Dificuldades	54
5.3	Trabalhos Futuros	55
	REFERÊNCIAS	56
	APÊNDICES	59
	APÊNDICE A – ROTINA DO R PARA ANÁLISE DOS DADOS DE OBSERVAÇÃO	60
	APÊNDICE B – ARQUIVO GERADO PELO R A PARTIR DA ANÁ- LISE DE <i>CLUSTERS</i>	62

1 Introdução

Neste capítulo será descrito o contexto no qual este trabalho está envolvido e, complementarmente, serão abordados também a questão de pesquisa, a justificativa, o objetivo geral e os objetivos específicos. Por fim, a organização dessa monografia é apresentada.

1.1 Contextualização

Desde a década de 80, as novas gerações têm cada vez mais seus cotidianos atrelados à cibercultura e à prática de jogos digitais. O contato das pessoas com a tecnologia vem crescendo desde então e, cada vez mais, características presentes em jogos podem ser encontradas em atividades do dia-a-dia das pessoas (MCGONIGAL, 2011; SEIXA, 2014; ALVES, 2014; MARTINS; GIRAFFA, 2015). No âmbito da educação, é fácil observar as diferenças entre as gerações passadas e a atual geração da cibercultura, principalmente quando comparados os alunos aos seus mestre, professores e instrutores. Desta forma, se faz necessária a reavaliação das metodologias de ensino vigente para melhor se adaptarem às novas tecnologias que se fazem tão presentes nas vidas dos alunos (MARTINS; GIRAFFA, 2015).

Diversos setores do mercado avançaram muito nas últimas décadas. Industrias, comércio, prestação de serviços e assim por diante. Porém, a educação ficou para trás. O atual modelo de ensino permanece assim como está há mais de 200 anos, onde alunos ficam em uma sala fechada, enfileirados, em silêncio e um(a) instrutor(a) fica à frente explicando um mesmo conceito, por vez, da mesma forma e no mesmo ritmo para todos os alunos.

Tudo isso fazia sentido antigamente, antes e durante a Era Industrial, em uma época na qual o mercado e a vida exigiam pessoas que soubessem memorizar informação e procedimentos, fazer trabalhos repetitivos e seguir ordens. No entanto, o mercado de trabalho mudou muito, assim como a sociedade em si, porém as escolas seguem um formato de ensino que pode acarretar em alunos despreparados para a realidade atual do mundo onde vão trabalhar e viver. A taxa de desemprego cresce e com ela, também cresce a dificuldade para se encontrar bons profissionais, preparados não somente tecnicamente, mas também mentalmente para as novas demandas.

Tendo em foco agora o ensino destes futuros profissionais, em primeiro lugar, deve-se observar que pessoas são diferentes, tem desejos e necessidades diferentes. Elas pensam de formas diferentes e, por isso, possuem diferentes formas específicas que as impulsionam a um melhor aprendizado. Além disso, cada vez mais o mercado demanda a capacidade de

inovar e “pensar fora da caixa”, porém estes alunos não serão capazes de pensar diferente uns dos outros se todos fizerem e aprenderem a mesma coisa, do mesmo jeito, sempre.

Com isso em vista, a Escola de Programação e Robótica codeBuddy trabalha para ser além de uma empresa inovadora, um ambiente de trabalho agradável e um lugar onde crianças e adolescente possam se divertir, em ser uma escola. Atualmente, é comumente observado escolas terem o ensino baseado na obrigação, pressão e medo, porém a codeBuddy, diferentemente disto, possui o lema “Somos amigos dos líderes do futuro”, repensando vários paradigmas que podem ser considerados estigmas de um processo já ultrapassado de ensino. Desta forma, para desenvolver o funcionamento da sala de aula da codeBuddy, foram realizadas reflexões em relação ao atual papel das escolas, por que elas existem, o que deve ser aprendido na escola e o que a vida e o mercado demandam das pessoas hoje. Além disso, é importante ter em vista o que o mercado de trabalho irá demandar no futuro, daqui a 20 anos, onde os avanços tecnológicos poderão ter ocorrido de forma exponencial, sobressaindo o que foi visto nos últimos 20 anos. As escolas, com suas metodologias atuais estão preparando as crianças e adolescentes para esse futuro ou estão presas em conceitos e mentalidades ultrapassadas que limitam o desenvolvimento dos alunos?

A resposta da empresa foi dar vida em sala de aula a uma experiência personalizada, saindo do modelo de sala de aula tradicional, onde instrutor explica o mesmo conteúdo, da mesma forma e no mesmo ritmo para um grupo grande de alunos. Foi necessário dar a liberdade para que cada aluno possa avançar em seu ritmo, se tornando o protagonista de sua própria aprendizagem, cabendo ao instrutor ocupar agora apenas o papel de mentor para cada aluno, entendendo suas diferenças e utilizando abordagens diferentes para cada um deles, os motivando e deixando-os livres para fazerem suas próprias escolhas.

As escolas que promovem a educação personalizada têm um olhar integral para o aluno, a fim de assegurar que os conteúdos e estratégias de aprendizagem dialoguem com o perfil de cada um. Para trazer um ensino personalizado é exigido um trabalho muito elevado e utilizar tecnologias mescladas ao ensino presencial para proporcionar para o aluno certo controle sobre tempo, lugar, modo ou ritmo de aprendizado.

Unindo a mentalidade de experiência personalizada aos atuais tempos de cibercultura, foi possível enxergar um caminho através da tecnologia para motivar e engajar os alunos em suas atividades curriculares. A grande maioria dos jovens de hoje tem contato diário com jogos digitais, estes que são desenvolvidos primariamente com o intuito de entreter seus usuários e, portanto, são projetados com muito cuidado para serem capazes de promover engajamento e motivação sobre os indivíduos em atividades que quase sempre não possuem um propósito além de divertir (CHOU, 2015).

Observando os comportamentos dos indivíduos em relações às técnicas utilizadas

pelos desenvolvedores de jogos ao procurar atingir este elevado nível de engajamento, foi desenvolvida uma ciência que trata exatamente de aplicar tais técnicas em diferentes âmbitos que, primariamente, não possuem características jogos, a fim de atingir níveis de engajamento semelhantes aos destes. A esta ciência foi dada o nome de Gamificação, termo cunhado em 2002 por Nick Pelling, que veio como uma maneira de incentivar a participação de indivíduos em atividades desejadas e, ao se alinhar com a didática e a pedagogia, se torna uma alternativa excelente para tornar o aprendizado mais divertido e lúdico, impulsionando o engajamento e fomentando a participação dos alunos nas atividades curriculares de maneira mais agradável.

Palma e Inácio (2009) tratam em sua obra sobre a cada vez mais crescente procura da parte de empresas por pessoas que possuem características como espírito de liderança, capacidade de trabalhar em equipe, disciplina, confiança e criatividade. Ao levar essas variáveis também ao âmbito educacional, como em um jogo, traz-se descontração e engajamento na hora do estudo. Segundo Chou (2015), considerado o guru da gamificação, “a gamificação é a habilidade de derivar elementos divertidos e envolventes, normalmente encontrados em jogos, e aplicá-los cuidadosamente a atividades reais ou produtivas”.

Com o crescente número de aplicações de processos gamificados na área do ensino, fica cada vez mais evidente a necessidade de realização de estudos científicos, bem embasados, e estudos de caso que busquem comprovar tais melhoras no rendimento acadêmico de estudantes submetidos a atividades elaboradas utilizando-se técnicas de gamificação (SEIXA, 2014; MARTINS; GIRAFFA, 2015; NETO; SILVA; BITTENCOURT, 2015; RAGUZE; SILVA, 2016; ANTONINI et al., 2016; REZENDE; MESQUITA, 2017). Tendo isso dito, este trabalho busca, especificamente, observar a execução do processo gamificado utilizado na codeBuddy para o ensino de programação e robótica para crianças de 7 a 16 anos, observar seu efeito sobre aprendizado dos alunos e analisar os resultados acerca desta aplicação.

1.2 Justificativa

Para se atingir maior nível de participação do usuário, o processo de gamificação busca otimizar, dentro de um projeto, a motivação humana em oposição à otimização da eficiência funcional pura, focando nos sentimentos, ambições, inseguranças e razões dos usuários para quererem ou não realizar tarefas específicas (CHOU, 2015). A gamificação otimiza o projeto para esses sentimentos, motivações e engajamento, levando eles como a base fundamental para atingir seus objetivos. Com resultados cada vez mais evidentes, vem sendo aplicada em ambientes empresariais e entidades de diversos segmentos visando tornar mais agradáveis tarefas consideradas tediosas ou repetitivas (TANAKA et al., 2013). Portanto, com este trabalho, espera-se poder analisar empiricamente os resultados

da de um processo gamificado, em atuação em sala de aula, e verificar se é real o suposto aumento da motivação dos alunos e do engajamento individual e pessoal de cada um com a realização das atividades propostas.

1.3 Questão de Pesquisa

Este trabalho pretende responder a seguinte questão: Quais os efeitos do uso de gamificação no ensino da programação e tecnologias em crianças entre 7 e 16 anos?

1.4 Objetivo Geral

Mapear os efeitos da adoção de técnicas de gamificação sobre o engajamento, envolvimento e participação de crianças no processo de ensino de programação e robótica.

1.4.1 Objetivos Específicos

Objetivos específicos foram definidos para auxiliar no alcance do objetivo geral, sendo eles:

1. Averiguar a influência da gamificação sobre o engajamento e participação dos alunos para com a realização das atividades em aula;
2. Conferir a influência da gamificação sobre a metodologia de ensino aplicada e a percepção dos professores sobre isto;
3. Analisar os possíveis efeitos positivos e negativos da gamificação aplicada a tal ambiente de ensino.

1.5 Organização do Documento

Este documento está dividido em capítulos, sendo eles:

Capítulo 2 - Referencial Teórico: apresenta as áreas e os conceitos estudados para o desenvolvimento do trabalho;

Capítulo 3 - codeBuddy, Escola de Programação e Robótica: expõe as características institucionais particulares da codeBuddy;

Capítulo 4 - Processo de Mensuração: apresenta a abordagem adotada a fim de sanar a questão de pesquisa levantada anteriormente;

Capítulo 5 - Conclusão: expõe os resultados alcançados até o momento com a realização deste trabalho.

2 Referencial Teórico

Neste capítulo, são apresentadas as bases teóricas que apoiam este trabalho. O capítulo está organizado em seções, sendo: na seção 2.1, abordado o conceito de Gamificação, expostos alguns *frameworks* e os arquétipos de Bartle; e, na seção 2.2, tratado sobre a aplicação da Gamificação no contexto educacional e suas particularidades.

2.1 Gamificação

A definição mais comumente utilizada para expor o conceito de gamificação é "utilização de elementos comumente presentes em jogos digitais em atividades que, a princípio, não são jogos" (ALVES, 2014; KAPP, 2012; DETERDING et al., 2011; ULBRICHT; FADEL, 2014; SCHLEMMER, 2014; MARTINS; GIRAFFA, 2015). Segundo Chou (2015), os jogos têm a incrível capacidade de manter as pessoas envolvidas por longos períodos de tempo, construir relacionamentos significativos entre as pessoas e desenvolver seu potencial criativo. A ideia do desenvolvimento de um jogo realmente viciante, no qual quanto mais tempo você investe nele, mais produtivo você se torna, é fascinante. Portanto, pode ser considerar a gamificação como um fenômeno que surge da vasta utilização da tecnologia e dos jogos digitais nos atuais tempos de cibercultura e da capacidade destes de motivar a realização de ações, impulsionar o empenho do indivíduo ao se deparar com desafios e potencializar meios de ensino e aprendizagem, independentemente se trata-se de um ambiente de trabalho, ensino ou diversão (DETERDING et al., 2011; REZENDE; MESQUITA, 2017).

Através da gamificação, podemos ter um foco diferenciado a partir da perspectiva de um jogo e assim entender como combinar diferentes mecânicas e técnicas deste para desenvolver experiências desejadas e divertidas para o usuário, possibilitando assim a criação de um mundo que seja sustentável, da forma mais agradável e produtiva, e onde não haja diferenciação entre o que a pessoa quer fazer e o que ela deve fazer (CHOU, 2015).

Dentre as principais características apontadas pelos autores que tratam sobre o tema, destacam-se a utilização de elementos de jogos digitais, narrativa épica e envolvente, feedback rápido e intuitivo, sistema de recompensas e bonificação, manejo de conflitos e desafios, cooperação entre usuários, competição assistida, objetivos e regras claras, ranqueamento e níveis, tentativa e erro, diversão, interação entre jogadores, interface interativa (DETERDING et al., 2011; ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011; MARTINS; GIRAFFA, 2015; CHOU, 2015; REZENDE; MESQUITA, 2017). Ao se trazer estas características a âmbitos que não são associadas aos jogos digitais, procura-se estimular

o comportamento que normalmente encontramos nos jogadores em interação com esses jogos. Quem escolhe um jogo já possui motivação para jogá-lo e possui a intenção de se envolver com as atividades propostas por ele espontaneamente (MARTINS; GIRAFFA, 2015).

Na seção abaixo serão exposto alguns dos *frameworks* para gamificação de processos mais conhecidos e que foram utilizados no processo de gamificação aplicados dentro de sala de aula e que foi desenvolvido pelos criadores da codeBuddy. Como este processo foi desenvolvido sem a utilização de um *framework* específico, as principais características que se encontram no processo de cada um deles serão expostas a seguir. Vale salientar que o estado atual do processo foi fortemente influenciado pelo o Octalysis de Yu-kai Chou, principalmente no tocante que se trata dos Ativadores que são utilizados para motivar a participação dos alunos e que foram baseados nos *Core Drives* que compõem o *framework* de Chou. Desta forma, este framework será abordado mais a fundo e a descrição de tais *Core Drives* será melhor expandida abaixo.

2.1.1 Framework de Werbach e Hunter

Identificados no processo da codeBuddy principalmente pela sua divisão bem definida de etapas, o framework de Werbach e Hunter (2012) foi utilizado no estágio inicial do desenvolvimento. Os seis passos apresentados pelo autor são os seguintes (SEIXA, 2014; DICHEVA et al., 2015):

- Definir dos objetivos;
- Estabelecer os comportamentos-alvo;
- Identificar os tipos de jogadores;
- Descrever das atividades gamificadas;
- Garantir a diversão;
- Selecionar ferramental tecnológico apropriado.

No primeiro passo, Werbach e Hunter (2012) salienta a necessidade de uma identificação efetiva para definir o foco do processo. Diferentes fins demandam diferentes abordagens e caso este passo não seja feito com excelência, a probabilidade de fracasso é elevada. Portanto, deve-se identificar se o objetivo do projeto é, por exemplo, aumentar o engajamento e participação do jogador com as atividades propostas ou fazê-lo se sentir motivado a perseverar em alguma atividade considerada repetitiva (WERBACH; HUNTER, 2012; SEIXA, 2014).

Após bem identificados os objetivos do projeto, parte-se para a identificação dos comportamentos-alvo que se desejam observar nos jogadores e como mensurá-los. A observação e a rastreabilidade desses comportamentos são considerados a chave para a verificar se os objetivos levantados estariam sendo atingidos pela gamificação.

O próximo passo para (WERBACH; HUNTER, 2012) seria a identificação do público-alvo do processo gamificado. Para todas abordagens, deve-se analisar quem são os participantes, suas ambições e como motivar cada tipo específico de jogador, alinhando estas abordagens com os dois passos anteriores. Os autores sugerem seguir os tipos de jogadores identificados em Bartle (1996), sendo eles o *Achievers*, *Explorers*, *Socializers* e *Killers*. Para evitar repetições, trataremos melhor a definição de cada um desses tipos de jogadores levantados por Bartle (1996) em sua seção específica, pois outros autores que serão citados a seguir, como Chou (2015), também fazem uso destas definições de jogadores.

A etapa seguinte trata sobre a manutenção continuidade do engajamento dos jogadores em relação ao processo e execução das atividades propostas, assim evitado a evasão destes. A leitura de Seixa (2014) sobre os cursos do autor Werbach, presentes no site “Coursera.org”, reafirma a ideia de que o processo de gamificação não deve se manter linear. Assim como um jogo, o usuário deve passar por diversas etapas de envolvimento com o processo, com variações nas atividades e interação com outros jogadores, evitando-se o sentimento de estar realizando sempre “mais do mesmo” e proporcionando uma influência social de um sobre outro, gerando engajamento.

Continuando, é muito importante preservar uma das características mais importantes de jogos enquanto estiver desenvolvendo o processo gamificado: a diversão. Para os autores, é necessário um contante acompanhamento dos jogadores para garantir que o processo seja engajante não somente por suas recompensas e motivações extrínsecas, mas que os participantes estejam se divertindo com a realização das atividades propostas e estejam dispostos a participar destas voluntariamente.

A última etapa, refere-se a fase de implementação do processo desenvolvido no ambiente em que será utilizado. Este passo envolve tanto o desenvolvimento de plataformas próprias para esta aplicação específica ou a utilização e/ou adaptação de plataformas já existente para melhor atender às demandas do projeto.

2.1.2 Framework de Chou

Chou é um dos pioneiros na área de Gamificação e autor do famoso livro “*Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*”, onde ele discorre sobre a gamificação, suas aplicações e trata sobre seu *framework*. O autor, em o que ele próprio denomina como “Desenvolvimento Focado no Humano”, acredita que o ser humano não

é uma simples parte de um sistema de engrenagens que funciona simplesmente porque estão incluídos nele. O humano possui suas ambições, sentimentos e vontades próprias, e o desenvolvimento de sistemas e projetos que visem atender e explorar da melhor estes sentimentos e fornecer a melhor experiência possível, gerando maior engajamento e satisfação (CHOU, 2015). O autor explicita também que os produtores de jogos são grandes aplicadores dessa mentalidade e, durante o desenvolvimento, têm como objetivo o engajamento dos usuários acima de tudo. Os jogos são desenvolvidos com o único intuito de entreter o jogador, portanto os desenvolvedores tiveram que se especializar na análise das ambições e sentimentos do jogador. Tornando seus jogos o mais satisfatórios possíveis, a satisfação do usuário também aumenta e eles se sentem mais voltados a permanecer jogando (CHOU, 2015)

Através da análise da influência sobre nossas decisões que as principais técnicas de gamificação aplicam, o arcabouço Octalysis foi desenvolvido. O tipo de motivação de cada uma das técnicas foi observado e suas diferenças analisada a fim de separá-la entre 8 *Core Drives* (ou Ativadores Fundamentais)¹, fator do qual se deriva seu nome e pelo qual o arcabouço se dispõe em um octógono. Segundo o autor (CHOU, 2015), tudo que uma pessoa faz é baseado em um ou mais dos 8 *Core Drives* que compõem o Octalysis e, caso nenhum deles esteja presente ao se tentar incentivar um indivíduo a realizar uma ação desejada, não há motivação e o comportamento não será observado.

Ainda de acordo com (CHOU, 2015), dentro do arcabouço Octalysis, os Ativadores possuem a divisão além de intrínsecos e extrínsecos, esta divisão que será tratada abaixo na seção que trata sobre este tema. Além desta separação, os *Core Drives* são divididos entre os que se encontram mais próximos da borda superior do octógono, considerados motivadores muito positivos, e os que se encontram próximos à borda inferior, considerados motivadores mais negativos. Desta forma, Chou chama as técnicas derivadas dos Ativadores superiores como Técnicas *White Hat*, ou "Técnicas de Jogadas Limpas", pois fazem o usuário se sentir satisfeito com suas conquistas, e as técnicas que vêm dos Ativadores inferiores de Técnicas *Black Hat*, ou "Técnicas de Jogadas Sujas", pelo fato de manterem os usuários realizando as atividades desejadas por sentimentos ruins, como medo.

Abaixo estão expostos os oito *Core Drives* que compõem o Octalysis e, junto a eles, alguns exemplos de técnicas que exemplificam suas aplicações.

2.1.2.1 1º: Epic Meaning & Calling

O primeiro *Core Drive*, *Epic Meaning & Calling*, ou Significado Épico & Chamado, aborda as técnicas que visam aplicar sobre o jogador a sensação de estarem sendo chama-

¹ Visando facilitar o entendimento do leitor, alguns termos-chave foram localizados para português e empregados no decorrer do texto.

dos para realizar tarefas com importâncias superiores à de si próprio. Suas técnicas fazem o indivíduo sentir que existe um propósito maior a ser atingido e que somente a pessoa dele, "O Escolhido", pode cumprir (CHOU, 2015). Dentre as técnicas deste ativador que foram encontradas no processo da codeBuddy, destacam-se as seguintes:

- Narrativa e história a fim de engajar os alunos;
- Propósito Maior, elevando a importância de atividades ao ponto de serem consideradas missões;
- Sorte de Principiante, presente no elevado número de recompensas no início das atividades.

2.1.2.2 2º: Development & Accomplishment

As técnicas de *Development & Accomplishment*, ou Desenvolvimento & Realização, tem como foco principal manter o usuário motivado através de desafios e recompensas. Fazer com que o jogador se empenhe para conquistar tesouros, títulos e alcançar a maestria de habilidades tem como o objetivo fazê-lo se sentir único e poderoso, aflorando o sentimento de competitividade deste. Abaixo seguem alguns exemplos de técnicas que podem ser observadas no processo e que foram implementadas neste buscando ajudar no progresso e desenvolvimento do jogador durante o processo de gamificação:

- Barra de Progresso, presente em aulas e na plataforma gamificada;
- Símbolos de Conquista, medalhas e itens adquiridos através de atividades;
- Pontos de Estado, níveis e recursos aplicados no tabuleiro de territórios;
- Tabela de Classificação, que expõe o *ranking* dos alunos em relação à Budcoins adquiridas.

2.1.2.3 3º: Empowerment of Creativity & Feedback

Em *Empowerment of Creativity & Feedback*, ou Empoderamento da Criatividade & Resposta, as técnicas utilizadas visam permitir ao usuário que faça uso do seu potencial criativo e imaginativo para criar e testar possibilidades dentro de seu ambiente. Retornando respostas rápidas às ações e estímulos do jogador, é possível mantê-lo engajado e interessado em realizar as ações desejadas, enquanto este testa suas capacidades de desenvolvimento de novas abordagens para os problemas apresentados (CHOU, 2015). Se destacam entre as atividades mais utilizadas desse Ativador as seguintes:

- Metas e Marcos, como as possíveis fases e conquistas dentro do GameBuddys;

- Percepção de Escolha, na possibilidades de escolha da rota dentro dos Mundos e do Mapa de Aulas;
- Escolhas Significativas, onde as escolhas sobre onde investir recursos e quais caminhos trilhar no Mapa influenciam a experiência do jogador.

2.1.2.4 4º: Ownership & Possession

De acordo com (CHOU, 2015), nossos cérebros formam uma associação natural com as coisas que possuímos e quando se sente um senso de propriedade sobre algo, a importância desse algo aumenta e este começa a motivar seu comportamento de forma diferente. O quarto Ativador Fundamental *Ownership & Possession*, ou Propriedade & Posse, trata exatamente da sensação de posse que os indivíduos sentem pelas o que conquistaram, despertando o sentimento de necessidade em melhorar, proteger e expandir seus bens. Tempo e recursos foram gastos por eles para formar algo que os agrade e isso causa sobre os jogadores a sensação de necessidade de zelo e manejo sobre tais coisas, escolhas que fazem primariamente o uso de lógica e análise para serem decididas. Abaixo se encontram algumas das principais técnicas utilizadas para trazer a tona esses sentimentos que foram encontradas na gamificação da codeBuddy:

- Construção do Zero, pois todas configurações e personalizações da conta do aluno são feitas desde o início por eles próprios;
- Conjuntos e Coleções, presentes nos itens de personagem, que juntos, compõem um *set*;
- Mercado de Pontos, na dinâmica de conquista de Gemas Vermelhas, compra de recursos e investimento destes em territórios.

2.1.2.5 5º: Social Influence & Relatedness

O quinto Ativador *Social Influence & Relatedness*, ou Influência Social & Pertencimento, baseia seu sucesso nos desejos dos indivíduos de se conectarem e se compararem uns com os outros. A pressão social é a maneira utilizada como forma de direcionar o usuário a realizar as atividades desejadas, sempre mantendo em suas mentes a sensação de que os impactos de suas atitudes vão conduzir a aceitação e desenvolvimento deste na sociedade ou grupo que participa. Ao se deparar com um outro usuário, mais poderoso e preparado, a sensação de inveja e necessidade de aquisição de tal poder é despertada, gerando comprometimento do indivíduo com a realização do comportamento almejado (CHOU, 2015). A seguir se encontram algumas das técnicas utilizadas para alcançar tal efeito social necessário sobre os alunos:

- Mentoria, no aspecto em que alunos que realizam as atividades com mais facilidades são instruídos a ajudarem o restante da turma;
- Missões de Grupo, nas tarefas envolvidas na CodeLeague e na conquista de territórios do tabuleiro;
- Âncora da Conformidade, ao ser exibido aos jogadores os resultados e avanços de todos alunos.

2.1.2.6 6º: Scarcity & Impatience

Scarcity & Impatience, ou Escassez & Impaciência, é o sexto *Core Drive* do arcabouço Octalysis de (CHOU, 2015), onde se faz uso de atividades que incitam a motivação simplesmente porque somos incapazes de ter algo imediatamente ou porque há grande dificuldade em obtê-lo. As pessoas possuem a tendência natural de querer coisas que não possuem no momento, a sensação de interesse em algo cresce quando esta se torna não obtível no momento, rara ou de difícil acesso. Esse Ativador busca aumentar o esforço que este indivíduo está disposto a fazer para obter o "inalcançável", focando mais em ser persuasivo e obsessivo, mas não necessariamente fazendo os usuários apreciarem o processo. Para despertar o sentimento de falta e impaciência no jogador, destacam as seguintes técnicas da gamificação estudada:

- Justaposição Ancorada, onde os prêmios que podem ser adquiridos via Budcoins ficam expostos na sala em destaque, fazendo os alunos ponderarem sobre os valores de seus esforços para adquiri-los;
- Dinâmica de Compromissos, onde os alunos têm de participar de atividades recorrentes para garantir as recompensas destas;
- Intervalos Fixos, nos quais os alunos têm a certeza de que em certo período de tempo, receberão alguma forma de recompensa.

2.1.2.7 7º: Unpredictability & Curiosity

(CHOU, 2015) destaca em suas obras que a possibilidade de ocorrência do inusitado desperta mais o interesse de um indivíduo do que a certeza do que vai acontecer. Pessoas decidem participar de atividades que normalmente não realizariam pela incerteza, pela curiosidade de descobrir o que espera por elas no final e na esperança de serem surpreendidas com algo totalmente inesperado. O Ativador *Unpredictability & Curiosity*, ou Imprevisibilidade & Curiosidade, trabalha exatamente com essa sensação de incerteza e possibilidade que soa tão atrativa ao subconsciente. Tendo dito isso, a seguir se encontram as técnicas identificadas que foram utilizadas para despertar o interesse dos alunos através do desconhecido ou improvável:

- Escolha Reluzente, caminhos e fases mais chamativas que outras, que, quando seguidos, facilitam o progredir do aluno;
- Recompensas Escondidas, na forma de prêmios que são revelados pelos professores após a realização de certas atividades;
- Loteria, presente na Roleta dos Times, que sorteia os alunos entre a três equipes.

2.1.2.8 8º: Loss & Avoidance

No oitavo e último *Core Drive* do Octalysis, a motivação vem do medo de perder alguma coisa ou de acontecerem eventos indesejáveis. Em muitas situações no mundo real o indivíduo atua com base no medo de perder algo que represente seu investimento de tempo, esforço, dinheiro ou outros recursos, visando preservar nosso ego e senso de si. *Loss & Avoidance*, ou Perda & Evasão, age através da recusa em desistir e admitir que tudo o que foi conquistado até determinado ponto foi em vão e na sensação de perda ou não aproveitamento de oportunidades (CHOU, 2015). Para reforçar estes sentimentos e levar o usuário a realizar as atividades desejadas, pode ser observada a aplicação das seguintes técnicas:

- Oportunidade Evanescente, onde o professor solicita atividades surpresas, difíceis, e que têm um prazo estabelecido para serem realizadas;
- *Medo da Perda Eminente*², onde atividades "relâmpago" são propostas pelo professor com altas recompensas e com tempo de decisão muito pequenos;
- *Aprisionamento Pelo Custo da Desistência*³, observável em alunos que não estão satisfeitos com o caminho que trilharam até certo ponto do Mapa, mas por medo de "desperdiçar" o trabalho realizado até aqui, continuam nele.

2.1.2.9 O 9º Core Drive Secreto: Sensação

Além de todos os outros Atividades Fundamentais, (CHOU, 2015) também pontua a existência e reconhece o valor e influência do nono *Core Drive* Sensação, e como ele afeta o comportamento de um usuário, porém também ressalta que ele sozinho possui muitas limitações e pode se tornar não atraente e pouco apelativo. Diferentemente dos outros oito ativadores, que trazem emoções ao indivíduo por meios psicológicos, o nono ativador é baseado primariamente na sensação, ou seja, nos sentimentos físicos, que são influenciados sobre o usuário. Ele não está presente no conjunto principal de ativadores do Octalysis por esse motivo e também por ser praticamente impossível o desenvolvimento de uma experiência interativas que reproduza sensações físicas no indivíduo.

² FOMO Punch.

³ Sunken Ship Cost.

2.1.3 Arquétipos de Bartle

Os Arquétipos de Bartle, são 4 tipos de arquétipos básicos que descrevem formas de comportamento de jogadores de jogos de Dimensão para Múltiplos Jogadores (MUDs) (BARTLE, 1996). Esses arquétipos são considerados aplicáveis a comportamentos de jogadores de variados tipos de jogos, como RPGs, MMORPGs. Abaixo seguem as nomenclaturas e descrições de cada um dos quatro principais tipos de jogadores identificados por Bartle.

2.1.3.1 *Killers*

*Killers*⁴ são motivados dentro de jogos pela sensação de autoimposição sobre outros jogadores. Raramente esta imposição se dá de maneira benevolente para com os outros, sendo mais comum o comportamento agressivo de atacar e assassinar os avatares de outros jogadores. Quanto maior o tormento causado, maior a saciedade obtida pelo jogador que a causa, e para isso este dedica seu tempo não somente adquirindo mais poder para ser capaz de derrotar seus inimigos, mas também a procurar maneiras mais eficazes de o fazer (BARTLE, 1996).

2.1.3.2 *Achievers*

Os *Achievers*⁵ consideram a coleta de pontos e aumentam em níveis como seu objetivo principal e tudo é subserviente a isso. A exploração é necessária apenas para encontrar novas fontes de tesouro, ou formas aprimoradas de extrair pontos dela. Socializar é um método relaxante de descobrir o que os outros jogadores sabem sobre o negócio de acumular pontos e como seus conhecimentos podem ser aplicados à tarefa de obter riquezas. Matar é necessário apenas para eliminar rivais ou pessoas que atrapalham, ou para ganhar grandes quantidades de pontos, caso pontos forem concedidos por matar outros jogadores (BARTLE, 1996).

2.1.3.3 *Explorers*

*Explorers*⁶ se deliciam em fazer com que o jogo exponha seus segredos obscuros a eles. Eles testam ações esotéricas em lugares selvagens e afastados, procurando por características interessantes, falhas e bugs, visando descobrir como as coisas funcionam. Pontos de pontuação podem ser necessários para entrar em uma próxima fase de exploração, mas este tipo de jogador considera os adquirir um processo tedioso e que demanda pouca habilidade. Consideram matar um caminho mais rápido e um exercício construtivo por si só, mas causa muito esforço a longo prazo se o falecido retornar em busca de revanche.

⁴ Assassinos ou Destruidores

⁵ Conquistadores ou Realizadores

⁶ Exploradores.

A socialização pode ser informativa como uma fonte de novas ideias para experimentar, mas a maioria do que as pessoas dizem, este tipo de jogador considera irrelevantes ou ultrapassadas. A verdadeira diversão vem apenas da descoberta e da criação do conjunto mais completo de mapas (BARTLE, 1996).

2.1.3.4 *Socializers*

Os *Socializers*⁷ estão interessados nas pessoas e no que elas têm a dizer. O jogo é apenas um pano de fundo, um terreno comum onde as coisas acontecem aos jogadores, sendo as relações entre os jogadores o que possui real importância. Ter empatia com as pessoas, simpatizar, brincar, divertir, ouvir e até mesmo observar as pessoas brincando pode ser recompensador para estes jogadores. Alguma exploração pode ser necessária para entender o que todo mundo está falando e aquisição de pontos pode ser necessária para obter acesso a magias comunicativas disponíveis apenas para níveis mais altos, assim como para obter um certo status na comunidade. Matar, no entanto, é algo que só deve ser desculpado se for um ato fútil e impulsivo de vingança, perpetrado contra alguém que causou dor intolerável a um amigo querido. A única coisa que finalmente satisfaz não é como aumentar os níveis ou matar jogadores, mas sim conhecer pessoas, compreendê-las e formar relacionamentos belos e duradouros (BARTLE, 1996).

2.2 Gamificação na Educação

O atual modelo de ensino aplicado nas escolas sofre com a perda de engajamento da parte dos alunos e vêm recorrendo a alternativas inovadoras em busca de melhorar o envolvimento dos alunos em relação ao aprendizado. Para obter tais resultados, muitas instituições viram como opção a aplicação de técnica de jogos dentro do contexto educacional através da adoção da tecnologia através de processos gamificados. (SEIXA, 2014)

Porém, para o sucesso de um projeto que faça uso de um processo tão atual como a gamificação, práticas pedagógica inovadoras devem acompanhar a metodologia de ensino utilizada. A autora Seixa (2014) destaca que o conteúdo e o currículo das aulas ministradas devem ser abertos e flexíveis, sempre acompanhando a situação atual da sociedade, habilitando a possibilidade da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. O processo de avaliação deve adotar meios que se diferenciem do que é comumente observado no cenário estudantil atualmente, trazendo autenticidade e sendo integrados e contextualizados com a situação do mundo real.

O aprendizado deve vir de maneira envolvente, através de atividades bem elaboradas e com contexto lúdico que facilita a absorção e assimilação do conteúdo pelo aluno.

⁷ Socializadores.

A experiência proporcionada deve ser envolvente e instigante, proporcionando a liberdade do aluno de desenvolver sua criatividade e seu método próprio de raciocínio. O professor deve funcionar como mentor que facilitará todas essas experiências ao aluno, aplicando seus conhecimentos pedagógicos, cabendo ao aluno o papel de formular o conhecimento a partir destas.

O apoio da tecnologia é fundamental para o bom funcionamento das proposta de inovação na educação, proporcionando a conectividade e interatividade entre professores, pais e alunos, expandindo e ampliando a experiência de aprendizagem por meio de redes sociais e serviços de mensagem instantânea. Tais meios visam facilitar a comunicação e propagação da informação, extrapolando os limites do espaço de sala de aula.

Para [Martins e Giraffa \(2015\)](#), vale ressaltar que as características de uma metodologia inovadora de ensino deve ser suportada por todo ecossistema escolar, não se resumindo somente às práticas executadas pelo professor dentro de sala, mas também incluindo todos e tudo com o que o aluno interage no processo de educação.

2.2.1 Motivação Intrínseca e Extrínseca

Em busca de desenvolver a motivação sobre o jogador, o uso da gamificação deve estar alinhado com seus desejos e anseios e saciar suas demandas. Ao se aplicar, da maneira correta, técnicas que promovam tanto a motivação intrínseca quanto a extrínseca, pode-se obter resultados como aumento do engajamento dos usuários ([CHOU, 2015](#)), e no contexto educacional, ao projetar um exercício de aprendizagem que os façam se sentir espertos e inteligentes, assim como recompensados por seus esforços ([SEIXA, 2014](#); [MARTINS; GIRAFFA, 2015](#)).

Um bom sistema de *feedback*⁸ é uma ótima maneira de se promover tal interação, tornando fácil o acesso ao nível de progresso do usuário e suas bonificações e conquistas por executar atividades específicas ([SEIXA, 2014](#)).

Para [Chou \(2015\)](#) os atividades que se concentram na criatividade, auto-expressão e dinâmica social do indivíduo estão associados principalmente a Motivações Intrínsecas, com as quais não é necessária uma meta ou recompensa para usar sua criatividade, conviver com amigos ou sentir o suspense da imprevisibilidade, pois a atividade em si é recompensadora por conta própria.

As atividades que são associadas à lógica, pensamento analítico e propriedade, para [Chou \(2015\)](#), dependem da Motivação Extrínseca, ou seja, a motivação provinda do desejo de se obter algo, seja um objetivo, um bem ou alguma coisa que você não consiga possuir.

⁸ Retorno e exibição de resultados.

Para [Corcoran \(2010\)](#), a gamificação é utilizar de truques que sempre foram empregados em jogos digitais assumindo que o jogador não está motivado a realizar a atividade proposta desde o início e necessita de incentivos para isto. Para a autora a gamificação não age na motivação do jogador por motivos internos e profundos e, ao invés disso, age por meio de ganhos externos ao estimular a competição e recompensar seu progresso.

[Chou \(2015\)](#) discorda parcialmente dessa informação ao ressaltar que é importante lembrar que as tarefas e motivadores extrínsecos em si podem não ser divertidas e engajadoras e que o usuário está motivado porque a recompensa extrínseca é extremamente atraente e cria a ilusão de que este gosta da atividade. Uma vez que a recompensa extrínseca é cessada, perde-se o interesse em realizar tais atividades e, possivelmente, elas se tornarão menos atraente do que eram antes.

2.2.1.1 Flow

Csikszentmihalyi trata sobre a motivação intrínseca através de seu conceito de "Flow", apontando que este é "a forma como as pessoas descrevem seu estado de espírito quando a consciência está harmoniosamente ordenada e elas querem seguir o que estão fazendo para seu próprio bem" ([CSIKSZENTMIHALYI, 1990](#)).

O conceito de Flow foi criado pelo autor e foi definido como um estado no qual o indivíduo realiza determinadas atividades de forma que nenhuma influência externa possa abalar a experiência desta atividade, pois ela proporciona prazer e felicidade. Em seu trabalho, [Csikszentmihalyi \(1990\)](#) identificou comportamentos e características semelhantes em pessoas consideradas "no Flow" durante a realização das atividades consideradas prazerosas, sendo os principais o foco, concentração, êxtase, habilidade, crescimento, perda da percepção temporal e a motivação extrínseca, além da clareza e resposta da parte das atividades.

Com as características do estado de Flow, é possível apontar em que ponto da realização de uma atividade um indivíduo experiencia seu ponto ótimo. A dimensão mais importante durante a experiência é a combinação entre os desafios enfrentados e as habilidades do aluno, onde, somente a dosagem perfeita destas características, nos momentos certos, proporcionará ao estudante estar em estado de Flow ([CSIKSZENTMIHALYI, 2004](#)). Para explicitar isto, o autor elaborou o seguinte diagrama, como pode ser visto na figura 1.

Ao iniciar as aulas, o desafio do aluno é causado de acordo com sua habilidade (A1). Nesse momento, provavelmente, o aluno está em estado de Flow, mas esta sensação vai decaindo no decorrer do ensino e se transforma em tédio (A2), pois suas habilidades já aumentaram e não correspondem mais ao desafio inicial. Desta forma, é necessária a elaboração e proposição de um novo desafio, que acompanharia suas atuais habilidades, fazendo o aluno demonstrar ansiedade (A3). Desta forma, com este novo desafio, o aluno

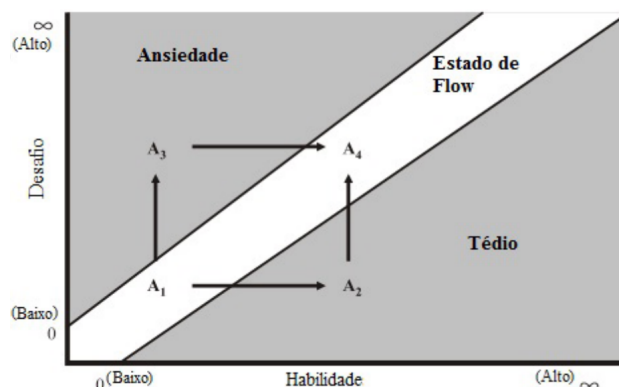


Figura 1 – Diagrama das principais sensações do indivíduo na realização de uma atividade para atingir o estado de Flow
 Fonte: Csikszentmihalyi, 1990, p. 74.

se sente novamente motivado a enfrentar seu novo desafio, retornando ao estado de Flow (A4) (CSIKSZENTMIHALYI, 1990; DIANA et al., 2014).

É observável que o aluno atinge o estado de Flow em A1 e A4, diferenciando-se os momentos pelas habilidades do indivíduo em dados pontos, pois ele percebe que sua habilidade corresponde ao nível do desafio proposto e, dessa forma, a motivação se torna o estímulo, mantendo-o no seu estado e fomentando a busca por maiores níveis de complexidade (DIANA et al., 2014).

2.2.2 Engajamento Discente, Mensuração e Indicativos

O conceito de engajamento discente está relacionado à forma como os estudantes interagem com as atividades escolares que lhes são propostas e o sentimento de pertencer a comunidade escolar. Quando eles estão envolvidos com suas atividades, tendem a persistir na realização destas, apesar dos desafios e obstáculos. Quando não há o engajamento da parte do aluno, geralmente o abandono destas é o que acontece Seixa (2014).

Também pode se definir o engajamento a partir do quanto o aluno se esforça para com seus estudos, pois alunos altos níveis de engajamento tendem a realizar as atividades propostas de maneira mais efetiva, entregando resultados de maior qualidade (JABLON; WILKINSON, 2006). (BEER; CLARK; JONES, 2010) sugere que existe uma relação entre o período de tempo em que os alunos estão engajados nas atividades e seu desempenho acadêmico, porém é difícil mensurar o quão o aluno está realmente envolvido com as atividades de sala de aula.

Para (JABLON; WILKINSON, 2006), uma das técnicas utilizadas na identificação do interesse dos alunos, visando promover o engajamento dos alunos, por exemplo, é o reconhecimento da parte do professor sobre quais assuntos seus alunos já são familiares com e quais outros temas ele poderá abordar e que despertariam o interesse destes.

O indicativo mais simples de se mensurar, tratando-se sobre engajamento, é a investigação do tempo que os alunos dedicam a uma atividade (SEIXA, 2014). Para realizar tal medição é possível comparar atividades de execuções semelhantes, porém realizadas em contextos diferentes. Um exemplo citado pela autora Seixa (2014) descreve alguns alunos realizando atividades de aula em um formato de ensino tradicional e expositivo e, em um segundo momento, utilizando um ambiente equipado com computadores para realização de uma atividade de simulação. De acordo com a autora, os alunos cujas aulas ocorreram com auxílio do ambiente de simulação permaneceram mais tempo na realização das atividades e obtiveram melhor desempenho no curso.

Beer, Clark e Jones (2010) tratam em sua obra sobre o tempo gasto e a frequência apresentada por alunos em atividades acadêmicas e seus respectivos engajamentos para com etas. Os autores sugerem que pode-se considerar que quanto mais presentes e ativos no curso os alunos se mostram, mais engajados eles estão e, conseqüentemente, melhores notas eles obterão como resultado deste engajamento superior.

Seixa (2014) cita em sua obra que rendimento escolar, renda familiar, custos educacionais, localização de moradia, quantidade de alunos em classe, os professores, entre outros fatores, são modificadores causados pelas estruturas institucionais e que afetam o engajamento dos alunos de forma previsível e substantivamente significativa, afetando a persistência, esforço, atenção, motivação, valores positivos de aprendizagem, entusiasmo e interesse. Se pode aferir então que engajamento e a motivação do aluno é afetado pela vontade de aprender e também pelos os incentivos externos que ele recebe.

2.2.2.1 Formas de promover o engajamento

De acordo com Martins e Giraffa (2015), podem se considerar significativas, para o contexto educacional abordado, técnicas de jogos aplicadas a atividades gamificadas que proporcionem o aprimoramento das competências relevantes ao estudante, tais como a colaboração, cooperação, pensamento crítico, autonomia, domínio de conteúdo, hábitos de estudo, expectativas e ambições. Desta forma, é importante priorizar técnicas que auxiliem no desenvolvimento da adaptação tecnológica e permitam formar cidadãos adaptados e articulados ao contexto sociocultural em que vivemos.

Seixa (2014) sugere em seu trabalho que “uma parte importante de fornecer feedback aos usuários de jogos é deixá-los saber o quanto o progresso que eles fizeram.” Há várias formas de se abordar tal ponto, mas a principal maneira de se aplicar esta característica é através do feedback visual que a plataforma deve fornecer ao usuário, como forma de se identificar sempre seu desempenho atual e seu avançar no progresso de uma atividade.

Raymer (2011) explicita em sua obra que é necessário mensurar e explicitar o progresso de um jogador em diferentes níveis, partindo do progresso em escala micro, dentro

de uma pequena atividade, até o progresso macro, ou seja, o progresso global no contexto geral da atividade. O autor também cita como exemplo de maneiras eficazes de representação de progresso presentes em jogos jogos, melhorias nos avatares de personagens e as barras de progresso.

3 Metodologia de Pesquisa

Neste capítulo, serão apresentados o planejamento e o desenvolvimento da metodologia de pesquisa deste trabalho. O capítulo está organizado em seções, sendo: na seção 3.1, abordado o contexto educacional da codeBuddy, seu processo gamificado, ferramentas e os indivíduos participantes da pesquisa; Na seção 3.2, expostos os procedimentos realizados durante a pesquisa; Na seção 3.3, tratado o processo de coleta dos dados utilizados; E, por fim, na seção 3.4, apresentada a técnica escolhida para análise dos dados.

3.1 Contexto: a codeBuddy

A codeBuddy é uma escola de tecnologia especializada no ensino de programação e robótica para crianças e adolescentes. No curso ofertado pela empresa, os alunos desenvolvem o raciocínio lógico, aprendem a criar jogos e aplicativos e descobrem o mundo do empreendedorismo tecnológico. A codeBuddy é a primeira escola de tecnologia para crianças e adolescentes de Minas Gerais e trouxe para o Brasil cursos de qualidade com bases educacionais em programação e desenvolvimento.

Fazendo uso de uma metodologia personalizada para seus alunos, a codeBuddy visa proporcionar ambientes de ensino e criação tecnológica de maneira divertida e descontraída, possibilitando que crianças e adolescentes desenvolvam habilidades intelectuais, empreendedoras e profissionais de forma visionária.

Dentro do método de ensino da codeBuddy o instrutor exerce, principalmente, o papel de mentor para seus alunos como forma de auxiliá-los a participar de uma experiência única e direcionada a cada um deles. Cada sala de aula é composta no máximo de 6 alunos por instrutor e cada um desses alunos possui sua própria mesa, que dá suporte a anotações, um *notebook* com acesso à internet e todas outras ferramentas e materiais necessários para a realização da aula.

O período de aula não é somente composto por realização de atividades educacionais, mas também inclui períodos de pausa e ludicidade, para aliviar e promover a descontração no ambiente de estudo. Durante as chamadas “atividades de descontração”, os alunos participam de brincadeiras, conversas e jogos a fim de evitar a estagnação da rotina de aulas.

O ensino híbrido e personalizado da codeBuddy faz uso da Gamificação para potencializar o aprendizado e a metodologia da Instituição foi desenvolvida com o objetivo de impulsionar o desenvolvimentos das habilidades dos alunos nos campos de programação, raciocínio lógico, empreendedorismo, liderança, criatividade e autonomia, habilidades

estas que podem ser levadas para além da sala de aula e aplicadas no contexto social e futuros contextos profissional e acadêmico do aluno.

3.1.1 A Gamificação na Prática: GameBuddys

Nas salas de aula da codeBuddy, o modo como o conteúdo é ministrado proporciona a liberdade e estimula a autonomia para instrutores e alunos, sendo aberto a flexibilizações de execução de acordo com as necessidades apresentadas em sala. A gamificação torna o aprendizado mais divertido e lúdico e, durante o progresso em suas atividades, o aluno tem a autonomia para escolher quais serão suas próximas atividades de acordo com o suas aptidões e interesses através da ferramenta GameBuddys. A ferramenta apresenta o conteúdo de maneira simples e a finalidade de cada aula é exposta de maneira clara e objetiva, com *feedback* instantâneo para que o aluno sempre esteja a par de suas conquistas e avanços foco nas necessidades e desejos de cada aluno.

Dentro da ferramenta os módulos foram convertidos em “Mundos”, como pode ser visto na figura 2. Estes mundos são denominados Mundo da Lógica (centro), onde o aluno dá seus primeiros passos no aprendizado da lógica programática e matemática que serão necessárias durante todo o curso e que será utilizada como base para os outros módulos; Mundo *Maker*¹ (canto inferior esquerdo), que aprofunda o conhecimento do aluno nas áreas de eletrônica e robótica, ou seja, realizando tarefas mais práticas e manuais; Mundo dos Apps (canto superior esquerdo), focado no desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis; Mundo Web, para alunos interessados em *webdesign* e desenvolvimento de páginas *online*; e Mundo dos Games, voltado ao desenvolvimento de jogos, da programação ao desenvolvimento artístico que farão parte destes.



Figura 2 – Disposição dos módulos de aprendizado como “Mundos” dentro da ferramenta GameBuddys. Fonte: Autor.

¹ Criador, inventor.

Já a ementa de cada módulo foi transformada em um “Mapa” e, dessa forma, cada aula foi adaptada em uma “Fase” deste mapa, como pode ser visto na figura 3. Estes elementos de jogos são familiares aos alunos e facilitam o entendimento rápido da atividade proposta e que, para desbloquear outras “Fases” e “Mundos”, eles precisam completar as atividades presentes no mapa que levam até eles.



Figura 3 – Disposição da ementa de cada módulo como “fases” em um mapa dentro da ferramenta GameBuddys.

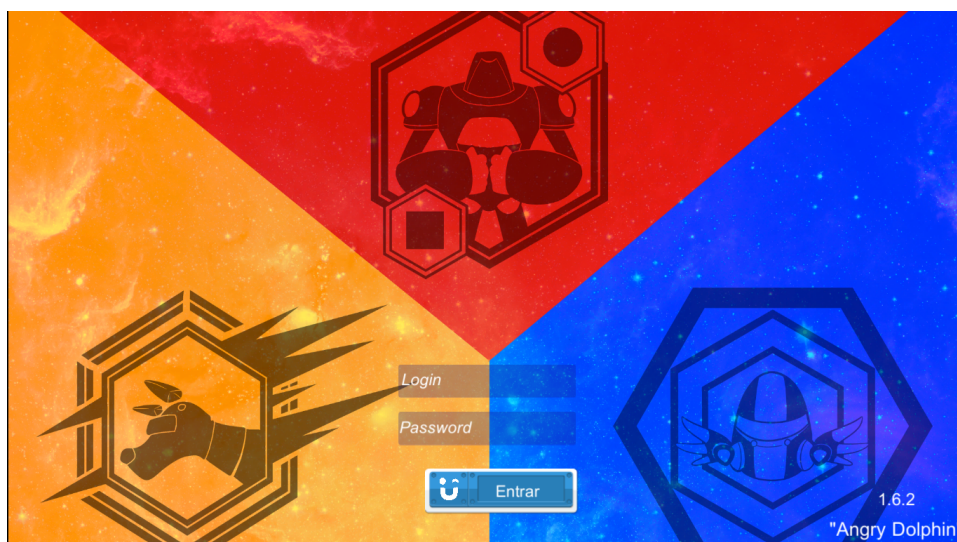
3.1.2 CodeLeague

Dentro do processo gamificado da codeBuddy, um dos fatores principais desenvolvidos para proporcionar o engajamento dos alunos foi a criação da CodeLeague e de seus times participantes. A figura 4 abaixo exhibe a tela de login onde o brasão de cada um desses times pode ser visto, à frente de suas respectivas cores.

O time amarelo é denominado “Team Primus” e possui como seu mascote o cão robô Primus; o vermelho possui o nome “Team Pollux” e seu mascote é o robô gigante de mesmo nome; e o último time tem como mascote o ovo alado e cibertrônico Asterion e portanto é chamado de “Team Asterion”.

A divisão em equipes busca promover entre os alunos a disputa e rivalidade sadias, incentivando através da influência social que um jogador exerce sobre o outro em relação a suas equipes, gerando motivação para superar os outros competidores. Além deste ponto, a própria percepção do aluno sobre seu papel dentro de sua equipe já o faz se sentir parte de algo maior.

A fomentação destes sentimentos pode ser facilmente explicado pelos conceitos de alguns *Core Drives* de Chou (2015), como *Epic Meaning & Calling*, *Ownership & Possession* e *Social Influence & Relatedness*, pois geram motivação sobre o jogador pela

Figura 4 – Tela de *login* da ferramenta GameBuddys.

consciência de que ele faz parte de algo importante, algo dele próprio, e por isso tem o dever de derrotar as outras equipes.

O alunos são divididos entre as três equipes ao ingressarem na codeBuddy, seja pela participação em alguma aula experimental, curso demonstrativo ou inscrição comum, e recebem seus crachás que irão identificá-los pelo nome e equipe, além de possuir um “QR Code” que servirá futuramente para resgate de recompensas. Após este passo, eles são apresentados à próxima parte da CodeLeague, na qual os alunos participam de uma disputa territorial através de um jogo de tabuleiro digital, como pode ser visto na imagem 5.



Figura 5 – Tela inicial de navegação da ferramenta GameBuddys.

Este tabuleiro está presente na tela inicial de navegação do GameBuddys e nele os alunos podem fazer uso das gemas vermelhas que recebem ao finalizar aulas para adquirir

recursos que podem ser investidos em territórios de sua equipe, como forma de defesa, ou em territórios inimigos adjacentes a estes, visando conquistar tais territórios.

Alunos de todas as filiais do Brasil participam juntos desta disputa durante a semana, calculando melhores estratégias para dominação e defesa de territórios e unindo forças para garantir o domínio de sua equipe sobre as outras. Na virada de domingo para segunda, a rodada de investimentos se encerra, os dados dos investimentos realizados pelos alunos são computados pelo sistema do GameBuddys, tabuleiro e placar são atualizados para refletir o novo estado da disputa e uma nova rodada é iniciada.

Dentro da gamificação utilizada ao se elaborar o GameBuddys, também foi inserida a presença de avatares únicos para cada jogador, como pode ser visto na figura. Os alunos podem personalizar seus avatares com aspectos visuais e itens gratuitos disponíveis na loja de avatar, ou escolher investir as mesmas gemas utilizadas para adquirir recursos na compra de visuais que melhor os agradem ou itens mais poderosos para seus personagens. Vale destacar que inicialmente no projeto foi planejada uma interação de combate entre os personagens dos alunos, porém, até a presente data, esta funcionalidade não estava presente na última versão disponibilizada da plataforma.



Figura 6 – Tela de visualização de personagem dentro da plataforma Teachable.

O sistema de recompensas do GameBuddys é formado por três tipos de “moedas”: as Gemas Vermelhas, as quais os usos já foram tratados acima; a Experiência, utilizada para aumentar o nível de seu personagem; e as Budcoins, que podem ser trocadas por prêmios físicos, como mostra a figura 7.

Estas recompensas são repassadas aos alunos como bonificações pela realização de atividades diferentes, mas que possuem uma forma comum de obtenção: a conclusão de lições. Através das “recompensas de missões” (figura 8) obtidas ao finalizar uma lição, o aluno obtém uma pequena quantia dessas três recompensas. Esta é a maneira mais confiável para se manter a economia do jogador, no quesito de Gemas Vermelhas e Experi-

Troque seus Budcoins por Prêmios

Caixa de BIS	Chaveiro	Pendrive	Capinha de Celular
B\$ 200	B\$ 800	B\$ 1.600	B\$ 800
Teclado Gamer	Espada Minecraft	Headset	Mouse Gamer
B\$ 2.400	B\$ 1.800	B\$ 2.200	B\$ 2.000

Figura 7 – Tabela de prêmios resgatáveis com Budcoins. Fonte: CodeBuddy (2019).

ênica, porém várias outras tarefas e atitudes podem render Budcoins e são principalmente elas que produzem o maior efeito de engajamento sobre os alunos, pela possibilidade de aquisição de prêmios mais tangíveis.

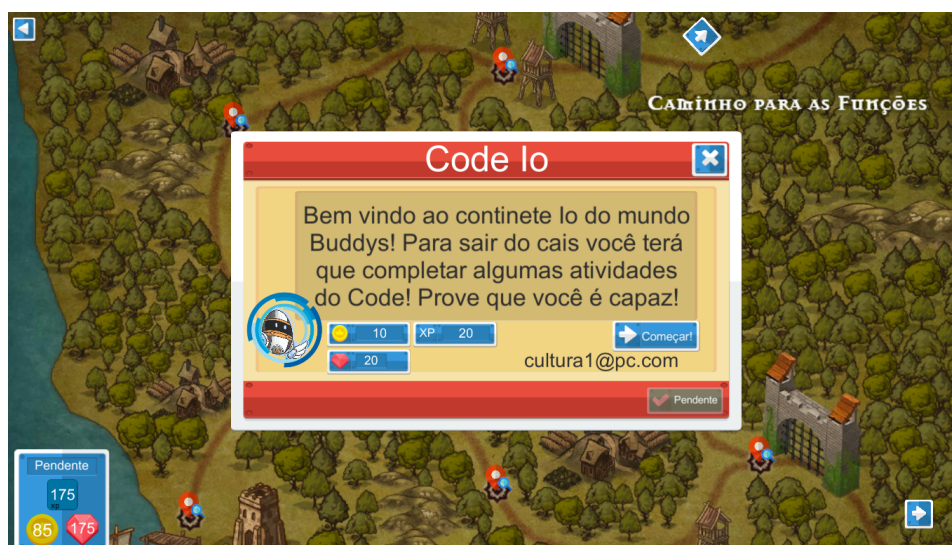


Figura 8 – Resumo de missão no GameBuddys.

Ao se finalizar uma missão, o aluno deve enviar a solicitação de revisão de conclusão através do resumo da missão e cabe ao instrutor revisar a tarefa e aprovar a liberação das recompensas. Até que o professor realize a aprovação, tanto a conclusão da tarefa, quanto envio das recompensas são exibidos como pendentes para o aluno, como forma de feedback sobre o estado atual de sua requisição, como pode ser visto também na figura 8.

Ao chegar ao fim de uma rota e finalizar o módulo, o aluno pode solicitar a mudança de mundo ao professor via GameBuddys e assim terá acesso ao próximo nível do mundo atual e a outros níveis de diferentes mundos. É importante observar que, na versão atual da ferramenta, esta fornece todo o apoio ao processo de gamificação, porém, não fornece apoio didático e prático das aulas, estes que são realizados em plataformas externas, que

serão tratadas a seguir.

3.1.3 Ferramentas de Suporte

Nesta seção se encontram algumas das principais ferramentas que sevem de apoio didático e pedagógico ao processo gamificado da codeBuddy. Vale explicitar que várias ferramentas de desenvolvimento são utilizadas no plano educacional da empresa, como o Scratch, Unity e Code, mas como estas não afetam diretamente a gamificação utilizada em sala de aula e sim o processo de ensino, serão omitidas neste trabalho.

3.1.3.1 Teachable

Em resumo, o Teachable, também conhecido pelo seu antigo nome "Fedora", é uma empresa de tecnologia educacional com fins lucrativos sediada em Nova Iorque. A ferramenta oferece uma plataforma de aprendizado social online projetada para que usuários possam disponibilizar cursos online em massa. As instituições que desejam ministrar cursos sobre Teachable podem usar o serviço gratuitamente ou inscrever-se em um plano pago para usar ferramentas pedagógicas e de comércio eletrônico adicionais.

A codeBuddy possui sua “escola” dentro do Teachable e é através dele que os alunos têm acesso ao currículo dos cursos ministrados (figura 9). As fases do GameBuddys redirecionam o aluno através do Google Chrome até a plataforma onde eles são apresentados com o material de estudo, sejam eles *templates* para projetos, mídias de suporte, entre outros.

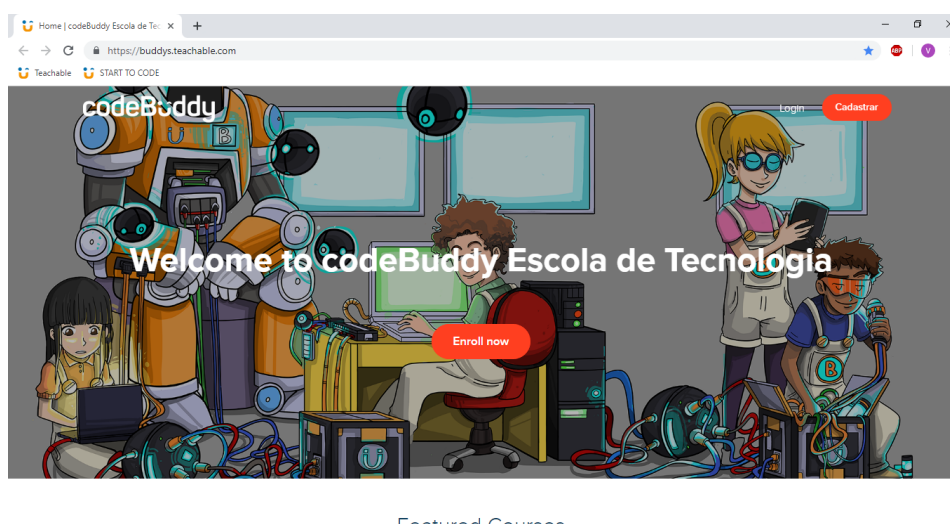


Figura 9 – Tela inicial da codeBuddy dentro da plataforma Teachable.
Disponível em: buddys.teachable.com

Ao avançar no percurso da aula, o aluno completa as atividades e uma barra de progresso lateral fornece o *feedback* sobre seu avanço a todo momento, podendo o aluno

sempre estar a par de em que ponto da aula ele se encontra, como pode ser visto na figura 10.

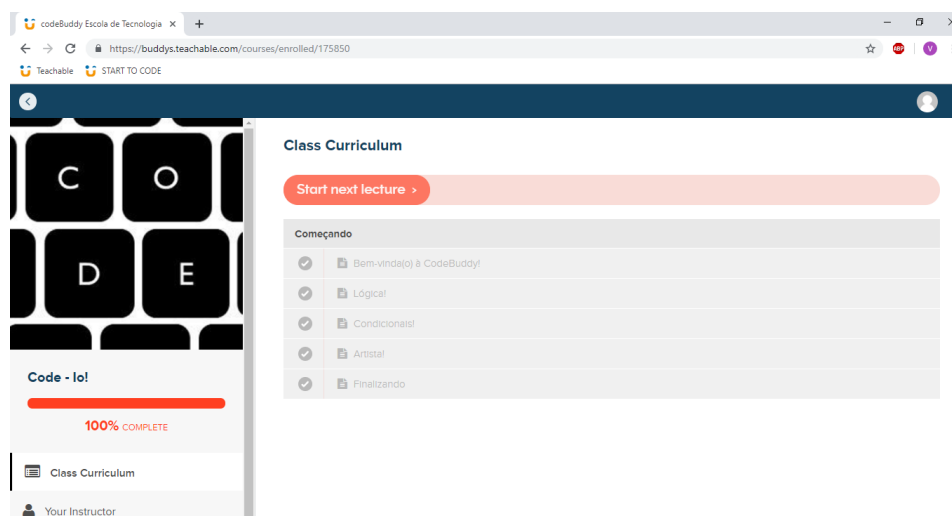


Figura 10 – Currículo de uma aula dentro da plataforma Teachable.

3.1.3.2 Gamefik

A ferramenta Gamefik está diretamente ligada ao processo de gamificação da codeBuddy e dá suporte ao sistema de recompensas do GameBuddys. Fazendo o uso desta ferramenta, o usuário pode desenvolver regras aplicar as especificidades de seu processo gamificado, aplicando-as ao sistema de recompensas da plataforma.

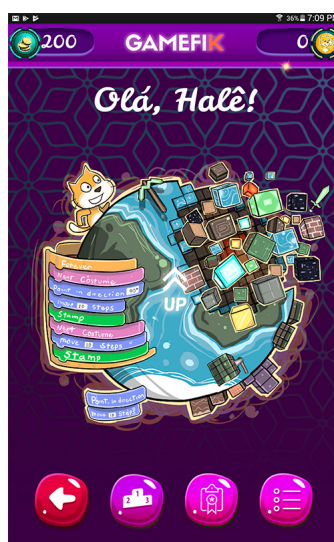


Figura 11 – Tela inicial do aluno dentro da plataforma Gamefik.

Dentro do aplicativo móvel da Gamefik é possível registrar cada aluno na plataforma através do nome de usuário de sua conta do GameBuddys e através dele o aluno podem visualizar seu progresso, coletar recompensas e acompanhar suas missões. O apli-

cativo tem suporte a leitura de *QR Codes* e consegue atrelar os crachás dos alunos a suas respectivas contas, facilitando o acesso e o tornando mais atrativo e divertido.

Do lado do instrutor, o aplicativo disponibiliza controle sobre os registros dos alunos, controle de bonificações e conclusões de atividades, sendo possível rejeitar solicitações feitas por engano pelo aluno ou de atividade que não foram realmente concluídas de maneira satisfatória. Além disso, o instrutor tem a liberdade para atribuir bonificações em forma de Budcoins diretamente aos alunos pela realização de atividades e ações desenvolvidas por eles próprios, como projetos complementares e gincanas.

3.1.3.3 ClassDojo

O ClassDojo é uma plataforma de uso simples que visa auxiliar o professor ou instrutor dentro da sala de aula no processo de bonificação ou penalização dos alunos em relação a seus comportamentos. Sua utilização vem crescendo no ramo da educação por criar uma ponte entre a sala de aula e o processo gamificado aplicado, superando a metodologia de avaliação por provas e incentivando o bom comportamento e o desenvolvimento do caráter do aluno.

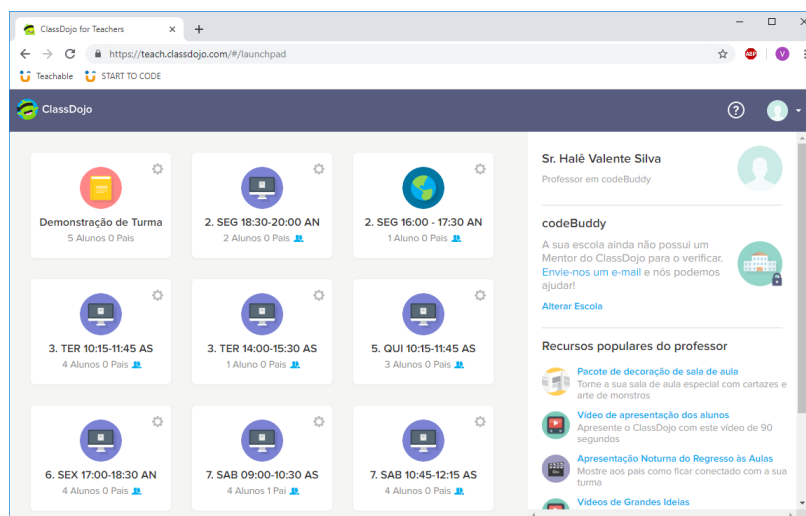


Figura 12 – Interface do Professor na ferramenta ClassDojo.

A proposta da ferramenta é que sejam elaboradas medalhas que representem os comportamentos específicos dos alunos que contribuam para o processo de aprendizagem e incentivá-los, como a persistência, curiosidade e trabalho em equipe. Por outro lado, a ferramenta tem o suporte de atribuir aos alunos medalhas por comportamentos negativos, visando desmotivar a existência destas.

Dentro da gamificação da codeBuddy, o comportamento individual dos participantes pode ser visualizado pelo somatório das pontuações de cada aluno, este que combina os pontos adicionados por bom comportamento e removidos pelos maus. O somatório individual afeta o somatório da pontuação geral de cada classe, trazendo a aplicação de



Figura 13 – Medalhas Positivas dentro da ferramenta ClassDojo.



Figura 14 – Medalhas Negativas dentro da ferramenta ClassDojo.

técnicas embasadas sobre a influência social que os participantes aplicam sobre outros e como elas podem ser utilizadas para incentivar certos comportamentos. Abaixo, seguem as listas de medalhas positivas e negativas utilizadas na codeBuddy.

O suporte ao feedback para os responsáveis dos alunos é parte fundamental do papel da ferramenta dentro da metodologia da codeBuddy, pois através da plataforma os pais têm acesso direto aos relatórios comportamentais de seus filhos e uma ponte de comunicação ágil e simplificada com os professores. As contas dos responsáveis podem ser associadas às dos alunos através de um convite, que é emitido pelo próprio ClassDojo e pode ser enviado via correio eletrônico, contendo todo os passos para o acesso e a utilização da ferramenta.

3.2 Participantes

O estudo foi realizado em 26 turmas de ambas as filiais da codeBuddy da Asa Sul quanto da Asa Norte, de cursos recorrentes da codeBuddy, totalizando 50 alunos. O grupo amostral era composto de indivíduos de ambos os sexos, com faixa etária entre 7 e 16 anos de idade no período de duas semanas.

Dos professores dos cursos participantes, um possui graduação em Engenharia da Computação pela Universidade Centro de Ensino Unificado de Brasília e os outros dois

estão concluindo os cursos de Engenharia de Software e Engenharia Automotiva, ambos pela Universidade de Brasília.

3.3 Procedimentos

Para a inicialização dos procedimentos da pesquisa, reuniões entre o autor e seu orientador de projeto foram realizadas a fim de identificar as melhores abordagens a serem adotadas para recolher as informações necessárias para solucionar a questão de pesquisa abordada por este trabalho.

Levando em conta a alta dinamicidade e imprevisibilidade da rotina das aulas da codeBuddy, assim como a baixa faixa etária de grande maioria dos alunos a serem analisados, foi descartada a possibilidade de se fazer uso de entrevistas com os alunos e foi decidida a coleta de dados a partir da observação participante, pois os professores estão fortemente inseridos no meio a ser analisado e têm contato direto com os indivíduos.

Foi estabelecido que os professores iriam tomar nota sobre o comportamento dos alunos em três períodos distintos, distantes uns dos outros em 30 minutos, durante as aulas de todas as turmas de ambas as filiais por duas semanas. O prazo de duas semanas foi escolhido pelo curto prazo para a realização do projeto e às peculiaridades institucionais da codeBuddy e da Cultura Inglesa.

Tendo concluído o ponto dos alunos, foi decidido que seriam realizados dois questionários com afirmações a serem respondidas através de concordância ou discordância, utilizando a escala Likert, visando analisar a percepção dos professores em relação aos impactos da gamificação sobre o desempenho, engajamento, atenção e motivação dos alunos em sala de aula. Os questionários foram aplicados em dois pontos distintos do semestre vigente, sendo um no dia 12 de maio de 2019 e o outro no dia 5 de julho de 2019.

Após estas definições, foram realizadas duas reuniões, uma em cada uma das filiais participantes e com seus respectivos professores, para alinhamento das expectativas durante o processo de coleta de dados. Estes encontros foram realizados após as aulas do período matutino, em dois dias separados. Durante estes encontros, foram discutidos quais pontos seriam definidos como indicadores dos efeitos da gamificação desenvolvida pela codeBuddy sobre o ensino em sala de aula e quais comportamentos poderiam ser observados e analisados que indicassem estes efeitos.

Entre os professores, que estão acostumados com o processo gamificado aplicado, foi levantado que os possíveis principais pontos a serem utilizados para identificar tais efeitos seriam engajamento, motivação, atenção, disciplina e desempenho. Como o o desempenho do aluno, dentro do método de ensino da codeBuddy, é difícil de ser analisado e quase sempre um dado inconstante, foi decidido removê-lo das escolhas e manter os outros

quatro aspectos como os que seriam utilizados como indicadores dos efeitos do processo gamificado e que guiariam a definição de quais comportamentos dos alunos serão observados para identificá-los.

O próximo passo se deu com o levantamento de quais aspectos seriam escolhidos para fazerem parte das anotações das observações. Após discussão, foi definido que o professor deveria anotar e descrever as ações que cada um dos alunos estivesse realizando em cada instante de observação, assim como uma avaliação, em escala de 1 a 5, da percepção que ele observava sobre os comportamentos de engajamento, motivação, atenção e disciplina.

Em seguida a essa etapa, deu-se início às observações na escola e às entrevistas com os professores, nas datas estipuladas. A seguir, são apresentados os instrumentos de coleta utilizados nesse estudo.

3.4 Coleta de Dados

Como citado na seção anterior, para a realização da averiguação e análise dos efeitos do processo gamificado desenvolvido pela codeBuddy sobre o engajamento e motivação dos alunos de seus cursos, foram adotados procedimentos que viabilizaram a obtenção de informações sobre os relacionamentos dos alunos para com os professores, o comportamento destes dentro de sala e as reações que emitem ao interagir com aspectos da gamificação e com as plataformas utilizadas.

Os prazos e parâmetros definidos para a aplicação da técnica de questionário foram respeitados pelo entrevistador e pelos professores, porém, a aplicação da técnica de observação não foi cumprida de maneira rigorosa pelos professores. A justificativa apresentada se deu pelo elevado número de diferentes atividades a serem realizadas durante as aulas e pela consecutividade destas, limitando o tempo para realizar as anotações. Tendo dito isto, serão mais aprofundadas, nas subseções a seguir, as técnicas de coletas de dados utilizadas, visando proporcionar uma base mais sólida sobre como foi mensurada os efeitos da gamificação estudada.

3.4.1 Observação Participante

Estudos etnográficos que possuem uma duração temporal reduzida e abordagem mais rápida e ágil, não se tornando exaustivos e maçantes em seus contextos de aplicação, são ótimos para se obter uma ideia geral, porém bem elaborada, destes contextos. Os autores [Hughes et al. \(1996\)](#), [Seixa \(2014\)](#) tratam métodos que se enquadram nestas características como métodos “*quick & dirty*” e são considerados métodos de etnografia rápida.

Como mencionado na seção anterior, fora escolhido o método etnográfico da observação participante para a coleta de dados em relação ao comportamento dos alunos, pois os professores, que ficaram responsáveis por realizar a tomada dos dados, estão diretamente inclusos no meio que será analisado. Além deste ponto, pelas características específicas do método de ensino da codeBuddy, o contato entre professor e aluno deve ser como o de amigos, não exercendo o controle e rigidez esperado em uma pesquisa não participante (ANGROSINO, 2007).

A coleta e anotação dos dados foi feita através da ferramenta Trello², um aplicativo de gerenciamento de projeto online. A justificativa desta escolha se dá pela familiaridade dos professores com a ferramenta e a já utilização desta ferramenta no método de acompanhamento dos estudantes da codeBuddys.

Os professores de cada filial tem acesso no Trello ao mural de quadro de cada uma de suas turmas, nas quais cada aluno possui um cartão com todos seus dados e anotações de acompanhamento que são fornecidas pelos professores ao final de cada aula. Decidiu-se então acompanhar está prática dos professores e realizar as anotações como comentários nos cartões dos alunos durante a coleta, como pode ser observado na figura 15, e depois transferi-las para uma planilha na fase de análise de dados.

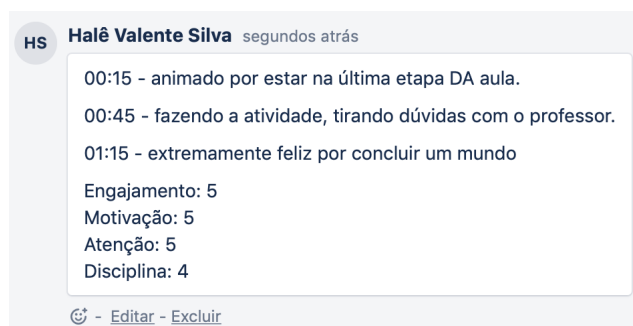


Figura 15 – Exemplo de anotação de comportamento no Trello.

Portanto, explicitados as características básicas da opção etnográfica e a justificativa de sua escolha como método para coleta de dados, parte-se para relacionar os comportamentos observados através deste método com outros coletados através de outras técnicas.

3.4.2 Questionário Com os Professores

Likert (1932) desenvolveu sua técnica original com o objetivo de que fosse utilizada para mensurar escalas comportamentais, esta sendo compostas de cinco possíveis respostas: concordo totalmente (1), discordo parcialmente (2), indiferente (3), concordo parcialmente (4) e concordo totalmente (5).

² Trello, Inc. Disponível em <https://trello.com/>

Para averiguar qual era a percepção de cada um dos professores da codeBuddy de Brasília mediante os efeitos que o processo gamificado da codeBuddy, foi elaborado um questionário utilizando-se da escala de Likert. Este questionário continham 5 afirmações relacionadas ao tema e foi aplicado no início e fim do semestre letivo para que se houvesse meios de se comparar a percepção dos professores em diferente pontos no tempo. As seguintes afirmações foram às quais os professores opinaram sobre:

1. É possível perceber os efeitos da gamificação sobre o modo como os alunos aprendem em sala de aula;
2. A gamificação afeta a dinâmica das atividades realizadas pelos alunos;
3. É perceptível a existência de impactos positivos da gamificação sobre a dinâmica das atividades;
4. Há momentos em que se é perceptível o impacto negativo da gamificação sobre a dinâmica das atividades;
5. A gamificação aplicada em sala de aula traz mais benefícios que malefícios.

Após realizados os questionários, os dados foram comparados e as conclusões obtidas a partir das respostas dos professores serão expostas no capítulo de resultados.

3.5 Análise de Dados

Para analisar os dados obtidos, foi decidido por se utilizar o método de Análise de *Clusters*, ou de Conglomerados, esta que abrange uma gama de técnicas voltadas para agregar sujeitos com base em características que eles possuem (HAIR et al., 2014). A Análise de Conglomerados também pode ser encontrada na literatura sob o nome de Análise de Conglomerados, como utilizado pela autora Seixa (2014), que trata este método com a capacidade de “classificar objetos de modo que cada um é muito semelhante aos outros no agrupamento em relação a algum critério de seleção predeterminado”.

Sendo assim, a análise dos dados obtidos através da observação foi realizada utilizando Análise de Conglomerados visando uma forma mais embasada de se identificar os diversos tipos de alunos presentes nas turmas da codeBuddy.

O próximo passo, quanto ao procedimento de análise dos dados, foi definir qual algoritmo seria utilizado para o agrupamento de sujeitos similares em seus devidos *clusters*. Os algoritmos mais comumente usados são classificados em duas categorias gerais, sendo a hierárquica e não-hierárquica (SEIXA, 2014). Como escolha, foi decidido pela utilização de um método hierárquico aglomerativo na construção da hierarquia de uma estrutura

tipo dendograma e definição de quantos grupos os alunos seriam divididos (HAIR et al., 2014).

Os cinco algoritmos mais comuns na literatura utilizados para a formação dos *clusters* são o de ligação completa, individual, média, método de Ward e o método de Centróide, que diferem entre si no alcance tolerado para a formação dos agrupamentos durante a computação dos dados (SEIXA, 2014). Com a abordagem definida como a do método de Ward, cada objeto ou observação começa com seu próprio agrupamento e, em seguida, os agrupamentos mais similares são combinados em um novo agregado, reduzindo assim o número de agrupamentos em cada passo e, em alguns casos, ocorrendo também um terceiro agregado se unir aos dois primeiros em um agrupamento ou dois grupos de indivíduos formados em um estágio anterior podendo se juntar em um novo agrupamento (SEIXA, 2014).

Hair et al. (2014) apontam que não há uma resposta definitiva quando se busca escolher qual dos métodos deve ser usado. Nessa pesquisa, utilizou-se a combinação de ambos os métodos, conforme sugere a literatura (SEIXA, 2014). Inicialmente, foi utilizada a técnica hierárquica para estabelecer o número de agrupamentos e, em seguida, os indivíduos foram agrupados por um método não-hierárquico. Diferentemente dos métodos hierárquicos, os procedimentos não-hierárquicos não envolvem o processo de construção do dendograma. Ao vez disto, estes métodos designam objetos assim que o números de agregados a serem formados tenham sido especificados (SEIXA, 2014) e, desta forma, segundo Hair et al. (2014), é possível conseguir os benefícios de ambos os métodos.

Vale ressaltar que o algoritmo utilizado para o processamento de dados foi baseado no algoritmo presente nos anexos do trabalho de Seixa (2014), utilizando o programa R, para Windows. A rotina adaptada está disponível no Apêndice A desse trabalho.

4 Resultados

Neste capítulo, serão discutidos os dados coletados nesta pesquisa que possibilitaram investigar os efeitos do uso de um processo gamificado como estratégia para promover o engajamento no ensino de computação e robótica a crianças e adolescentes. O capítulo está organizado em seções, sendo: na seção 4.1, abordada a análise descritiva dos dados obtidos; Na seção 4.2, abordada a análise dos dados obtidos através da análise de *clusters*; E, por fim, na seção 4.3, discutida a efetividades da aplicação destas técnicas para responder a questão de pesquisa levantada.

4.1 Análise Descritiva dos Dados

Tratando sobre a participação dos alunos neste estudo, pode-se averiguar que, dos 56 alunos que estavam aptos a participar da observação participante, 6 alunos não compareceram a uma ou duas aulas no período observado, invalidando a possibilidades de análise sobre eles. Dos alunos que efetivamente participaram, 37 eram do sexo masculino (74%) e 13 eram do sexo feminino (26%), e dos 50 iniciais, 43 (86%) indivíduos possuíam idade igual ou inferior a 12 anos de idade.

Um dado interessante de se observar, que já era de posse dos professores da codeBuddy e é aferido com os alunos ao participarem da primeira aula, é que 92% do total dos alunos inscritos em cursos da escola, se afirmam familiarizados com jogos eletrônicos. Estes relatam jogar variados tipode de jogos, em diversas plataformas, como vídeo games, celulares e computadores, expondo uma possível pré-disposição particular deste grupo de indivíduos à aceitação da presença de mecânicas de jogos no ensino.

4.1.1 Análise do Questionário

Ao analisar as reações dos três professores da codeBuddy que participaram do primeiro questionário, que fora aplicado no dia 12 de maio de 2019, em relação às afirmações sobre os efeitos que a gamificação traz ao contexto estudantil da codeBuddy. foi possível concluir os seguintes pontos sobre a percepção destes profissionais:

1. Dois professores responderam que concordam parcialmente e um que concorda totalmente que é possível perceber os efeitos da gamificação sobre o modo como os alunos aprendem em sala de aula;
2. Todos os três professores responderam que concordam parcialmente que a gamificação afeta a dinâmica das atividades realizadas pelos alunos;

3. Um professor respondeu que concorda totalmente e os outros dois responderam que concordam parcialmente que é perceptível a existência de impactos positivos da gamificação sobre a dinâmica das atividades;
4. Todos professores responderam que concordam fortemente que há momentos em que se é perceptível o impacto negativo da gamificação sobre a dinâmica das atividades;
5. Dois professores responderam que concordam totalmente e um professor respondeu que concorda parcialmente que a gamificação aplicada em sala de aula traz mais benefícios que malefícios.

Analisando os dados desta primeira aplicação do questionário, pode se concluir claramente que os professores possuem visões parecidas em relação à gamificação da co-deBuddy. Está bem claro que eles concordam que a gamificação traz impactos positivos, porém a total concordância de todos eles em relação à afirmação 4 pode revelar falhas graves na estrutura da gamificação.

Em conversa direta com estes profissionais para buscar compreender melhor sobre as respostas dadas, foi levantado que todos eles concordam que os alunos costumam se engajar muito na participação das aulas quando os detalhes da gamificação proposta estão bem alinhados com o propósito das aulas. Porém, muitas vezes o exagero ao se focar em motivações extrínsecas faz com que o aluno busque somente realizar as atividades quando considera que as recompensas estão à altura do trabalho que ele deve realizar.

Passando agora para os dados obtidos na segunda aplicação do questionário aos mesmos professores, porém, desta vez, realizada no dia 5 de julho de 2019, foi possível se observar as seguintes reações:

1. Todos os professores responderam que concordam totalmente que é possível perceber os efeitos da gamificação sobre o modo como os alunos aprendem em sala de aula;
2. Dois professores responderam que concordam totalmente e um professor respondeu que concorda parcialmente que a gamificação afeta a dinâmica das atividades realizadas pelos alunos;
3. Todos os professores responderam que concordam totalmente que é perceptível a existência de impactos positivos da gamificação sobre a dinâmica das atividades;
4. Todos professores responderam que concordam totalmente que há momentos em que se é perceptível o impacto negativo da gamificação sobre a dinâmica das atividades;
5. Dois professores responderam que concordam totalmente e um professor respondeu que concorda parcialmente que a gamificação aplicada em sala de aula traz mais benefícios que malefícios.

Ao se comparar os dados obtidos a partir do questionário realizado no dia 12 de maio de 2019 com os dados obtidos a partir do que fora realizado dia 5 de julho de 2019, foi possível perceber que houve uma evolução sobre a percepção pessoal e institucional do que é e como funciona o processo de ensino gamificado da codeBuddy, quais são suas características e suas peculiaridades.

É possível notar agora que todos os professores tem a plena percepção da existência dos efeitos que o processo gamificado traz sobre o modo como os alunos aprendem e formam o conhecimento que lhes é passado, e agora possuem o entendimento que tais técnicas estão presentes no dia-a-dia em sala de aula e também influenciam as atividades realizadas.

A visão sobre a existência dos impactos positivos e negativos do processo gamificado ajuda a embasar a ideia de evolução do entendimento do processo e a adequação dos professores a este formato de ensino.

4.1.2 Análise das Ferramentas

Nesta subseção serão tratadas, de maneira rápida, algumas informações consideradas interessantes pelo autor que foram coletadas através das ferramentas GameBuddys, Gamefik e ClassDojo, que não estavam nos planos de coleta e análise de dados desde o início e que proporcionaram pontos de vista interessantes sobre os efeitos da gamificação.

Tendo dito isto, foi possível observar que, mesmo apresentando muitos *bugs*, por possuir visual chamativo e familiarizado com jogos, forte apelo à mecânica de equipes e de recompensas, o GameBuddys se mostrou uma ferramenta que, mesmo com suas limitações, cativou bastante os alunos. Foi observado que, mesmo em aulas que este aplicativo não iria ser utilizado, os alunos quase sempre o lançavam e realizavam o *login* na plataforma, principalmente para consultar o resultado semanal da disputa de territórios.

Os alunos também mostraram elevado interesse na plataforma Gamefik, principalmente pelos mesmos motivos que o GameBuddys os cativou. Sua aparência agradável, a possibilidade de se utilizar o crachá para acesso de dados e resgate de recompensas foram alguns dos principais interesses dos alunos para com a ferramenta.

Por outro lado, o ClassDojo teve impacto dividido entre os alunos. Foi observado que 29% dos alunos se importavam com as medalhas recebidas e estavam sempre buscando obter mais medalhas para aumentar sua pontuação e de sua turma, porém, os 71% restantes simplesmente consideraram as medalhas um tipo de recompensa/penalização irrelevante, principalmente comparados aos outros tipos de moeda presentes na gamificação.

4.2 Análise de Clusters

Retomando o assunto sobre a análise de *clusters*, de acordo com a abordagem definida no capítulo anterior, foi utilizado um método hierárquico para definir qual seria o número de agrupamentos em os quais os sujeitos da pesquisa seriam divididos. O procedimento consistiu em uma série de sucessivos agrupamentos e/ou divisões de elementos agrupados de acordo com características que possuíam em comum (HAIR et al., 2014).

Através desse método, foi gerado um diagrama bidimensional de árvore, ou dendograma, no qual cada ramificação da base representa um sujeito analisado e o topo unificado representa o agrupamento de todos os sujeitos (HAIR et al., 2014). Por meio da elaboração do dendograma foi possível visualizar graficamente como os agrupamentos foram realizados até o topo unificado e assim ter uma melhor ideia de como definir quais os *clusters* seriam selecionados e possibilitando a definição da distância de corte. Esta definição é subjetiva e deve ser feita de modo que proporcione maior coerência com o objetivo da análise que está sendo realizada e as características observadas nos sujeitos analisados (HAIR et al., 2014; SEIXA, 2014). Tendo dito isto, foi realizado um corte na altura 10 do dendograma, se podendo assim averiguar a existência de quatro grupos, conforme ilustrado na figura 16.

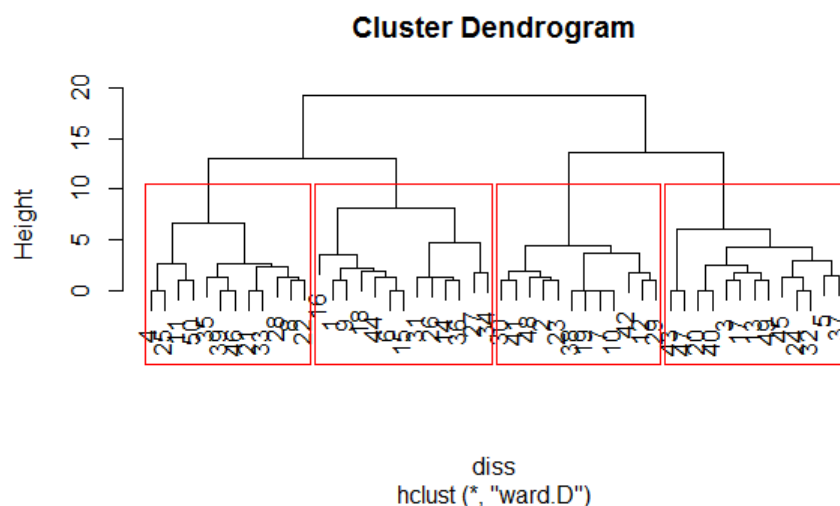


Figura 16 – Dendograma de *Clusters* - Identificação dos Grupos. Fonte: Autor.

A distância euclidiana entre os sujeitos e agrupamentos deve ser determinante para a realização dos novos agrupamentos (SEIXA, 2014), desta forma, cada *cluster* foi formado pela existência de alta semelhança entre os indivíduos que os compõem e baixa entre os sujeitos de outros grupos e, portanto, os grupos formados através desta análise hierárquica irão servir como base para as análises feitas com os métodos não-hierárquicos.

Buscando o polimento dos resultados obtidos até então, a aplicação dos método não-hierárquico de Kmeans tem como objetivos principal a classificação dos sujeitos dentro

das características apresentadas durante a observação participante e os resultados gerados através da ferramenta podem ser encontrado no apêndice B. A tabela 1 abaixo apresenta a distribuição dos indivíduos entre os quatro *clusters* gerados a partir da análise citada acima.

Clusters	Quantidade	Porcentagem %
C1	13	26%
C2	12	24%
C3	14	28%
C4	11	22%

Tabela 1 – Distribuição dos estudantes nos quatro *clusters* identificados. Fonte: Autor.

Dando prosseguimento ao tratamento dos dados e à caracterização dos *clusters*, fora realizada a análise dos dados obtidos em relação aos quatro comportamentos que foram levantados como os maiores indicadores dos efeitos do processo gamificado sobre o aprendizado dos alunos, sendo estes o engajamento, motivação, atenção e disciplina. Desta forma, foi elaborada a tabela 2 que apresenta a média de cada grupo em relação aos indicadores de comportamento e uma média geral do grupos.

Clusters	Engajamento	Motivação	Atenção	Disciplina
C1	4,6154	4,0000	4,7692	4,5384
C2	2,8333	4,2500	4,0833	3,4167
C3	4,6429	2,8571	3,0000	3,0000
C4	3,8182	4,8182	2,1818	4,3636
Média	3,9775	3,9813	3,5085	3,8297

Tabela 2 – Média dos indicadores de comportamento para os quatro *clusters* identificados. Fonte: Autor.

Após o levantamento e visualização dos dados obtidos acima, será feito abaixo a análise de cada grupo de alunos individualmente.

4.2.1 Grupo C1

Ao se analisar os dados da tabela 2, é possível notar que, em relação a comportamentos que transmitiam engajamento, ou seja, participação das atividades propostas durante o período de aula, os alunos que compõem o grupo C1 obtiveram médias elevadas. Juntamente aos alunos do grupo C3, eles se encontram à frente dos demais grupos neste quesito e isso pode indicar que os alunos deste grupo estão cometidos em realizar as atividades e projetos de maneira assídua.

Agora tratando-se de motivação, caracterizada pela vontade do aluno de estar participando e estar se sentindo bem ao fazê-lo, o grupo C1 apresenta uma valores medianos, quase idêntica à média geral dos alunos. Adicionando isto à análise, começa a aparecer a

possibilidade de que os alunos deste grupo possam estar mais comprometidos com a realização das atividades pela sensação de dever a ser cumprido como por prazer e interesses próprios.

O grupo C1 apresenta também os maiores indicadores de atenção e disciplina entre todos os grupos, o que possibilita a conclusão de que os alunos que fazem parte desse grupo são alunos que prestam a atenção aos assuntos que estão sendo ministrados na aula, são disciplinados em classe e possuem um nível de assiduidade com a realização das atividades elevadas, porém poderiam estar um pouco mais motivados pelo prazer de estar neste ambiente, participando da aula, do que estão atualmente.

4.2.2 Grupo C2

Começando novamente pelo fator engajamento, o grupo C2 possui o menor índice nessa escala entre todos os quatro grupos, apresentando o pequeno valor de 2,8333 na média dos alunos. Isso pode ser um alerta de que tais alunos possam até estar participando das atividades e estarem inseridos no contexto da codeBuddy e sua gamificação, porém não estão se sentindo motivados a realizar as atividades propostas.

Por outro lado, os alunos deste grupo possuem a segunda maior média de motivação entre os *clusters*, o que indica que provavelmente eles se sentem atraídos pela metodologia, pelos aspectos de jogos inclusos nas atividades e pela ambiente de sala de aula, porém, podem não estar canalizando esta motivação para a realização das tarefas em si.

Observando os valores de atenção, é plausível acreditar que os alunos deste grupo até prestam a atenção às explicações dos professores e no que está sendo discutido em sala de aula, porém, assim como com a motivação, ela possa estar sendo perdida por falta de interesse nos assuntos ministrados.

Um fator que pode comprovar o que veio sendo dito até agora deste grupo é a apresentação de um índice de disciplina abaixo da média. Quando a motivação e atenção não estão atrelados e bem focalizados, o aluno tende a perder o interesse pela parte de aprendizado do curso e o ambiente descontraído pode levá-lo a entender que não é necessário manter a disciplina todo o tempo. Esse é o típico caso do aluno que gosta de ir à escola, de estar num ambiente descontraído, porém não para aprender o que está sendo lecionado.

4.2.3 Grupo C3

O grupo C3 é o maior grupo dentre todos e possui dados alarmantes em relação aos seus alunos. Em relação ao engajamento e realização das atividades, eles possuem o maior nível entre todos os 4 grupos, indicando altas taxas de conclusão de atividades,

porém todos os outros indicadores deste grupo estão abaixo da média, tendo os piores índices de motivação e disciplina de todos os grupos.

Dados tão destoantes proporcionam a elaboração de duas hipóteses: (1) houveram erros durante a coleta de dados, por parte dos professores, talvez por ser muito dependente da captação sensorial destes durante as aulas; (2) alguns dos alunos deste grupo relatam estar passando pela situação de terem sido inscritos no curso por seus responsáveis sem a total concordância de suas partes e se expressam o sentimento de estarem sendo obrigados a participar do curso.

O número elevado faz a segunda hipótese discordar muito da percepção dos professores em sala de aula e, tendo observado isso, ao se analisar individualmente cada aluno deste grupo, pode se observar que dentre eles alguns se enquadram na segunda ocasião, mas grande maioria não, fazendo acreditar na possibilidade da hipótese 1 estar correta e que a coleta de dados pode ter sido prejudicada pelos fatores citados acima.

4.2.4 Grupo C4

Por último, temos o grupo C4, o menor dentre todos os grupos. A análise do índice de engajamento deste grupo mostra que não são tão assíduos com a realização das atividades, porém estão próximos à média de todos os grupos. Mas, já tratando de motivação, o grupo C4 lidera com vantagem sobre os outros grupo, apresentando uma média superior a 4,8, indicando que provavelmente os alunos deste grupo estão muito bem inclusos na temática e dinâmica das aulas e provavelmente bem adequados e participantes do sistema gamificado da codeBuddy.

Os níveis de atenção e disciplina se contrastam dentro desse grupo, podendo indicar que o aluno que faz parte deste grupo possua um comportamento exemplar dentro de sala de aula, porém, talvez pela vontade de mostrar que sabem e de impor sua autonomia, não costumam dar ouvidos ao que está sendo dito pelo professor e às suas explicações.

4.3 Efetividade da Aplicação

Durante a análise da aplicação da análise de *clusters* e dos dados obtidos através dela, mesmo com o alinhamento prévio realizado entre a equipe de professores e o autor a fim de estabelecer parâmetros rígidos para a coleta de dados, foi possível perceber discrepâncias entre os dados anotados e observados dentro de sala de aula ao se analisar todos os meios de avaliação dos alunos, incluindo o GameBuddys, Gamefik e ClassDojo. É possível observar inconstâncias nas premiações dos alunos, podendo indicar também uma falta de padrão na hora de aplicar as recompensas, e no caso do ClassDojo, também as punições.

Já observando os resultados dos questionários foram considerados satisfatórios, em quesitos de efetividade, pois, quando confrontados com os resultados das análises, os professores concordaram perfeitamente com as conclusões obtidas através dos dados levantados por estes.

5 Conclusão

5.1 Considerações Finais

Mensurar o efeitos de um processo de gamificação não é tarefa fácil e trivial, principalmente quando aplicado ao contexto educacional, que já possui suas peculiaridades por si só. O engajamento e a participação dos alunos são afetados por inúmeros fatores, vindo de seus objetivos e expectativas, até o ambiente de estudo apresentado a eles.

Ao realizar este trabalho foi possível perceber que para atingir os efeitos desejados no âmbito da educação, se deve tomar cuidado ao se desenvolver o projeto de gamificação para que ele esteja muito bem alinhado com o contexto do negócio, a realidade socio-cultural dos envolvidos, as expectativas pessoais dos alunos e seus desejos. Um processo mal elaborado e/ou executado pode causar efeitos contrários sobre os jogadores, levando à evasão.

Com os dados obtidos, foi possível averiguar que a gamificação aplicada ao ensino tecnológico para crianças afeta sim a motivação e o engajamento dos alunos, podendo até levar ao aumento do desempenho estudantil do indivíduo. Os alunos apresentaram altos níveis de aceitação para com a proposta da codeBuddy, suas ferramentas, abordagens de temas inovadores e interessantes e processo gamificado bem tematizado, este que, se talvez pudesse ser um pouco melhor alinhado à realidade de cada filial, talvez obtivesse resultados ainda mais expressivos no ensino dos alunos.

É importante notar que o modelo gamificado atual utilizado em sala é altamente dependente de técnicas de motivação extrínsecas, focado em bonificações e recompensas pela realização das ações desejadas e que seria muito bem-vinda a adição de mais técnicas de motivação intrínseca neste processo. O aluno deve se sentir confortável com o ensino, fascinado pelos novos conhecimentos que poderá obter e criar, e a gamificação pode auxiliar neste caminho de forma lúdica e divertida.

5.2 Limitações e Dificuldades

Durante a condução desta pesquisa, algumas dificuldades foram encontradas e, dentre elas, destaca-se o curto espaço de tempo de um semestre para a realização da observação participante dos indivíduos, o que limitou a quantidade de dados coletados a duas semanas. Com uma amostra de dados maior, a análise de cluster seria mais precisa.

A difusão de informações e responsabilidades dentro da codeBuddy e da Cultura Inglesa, e também algumas políticas empresariais internas, dificultaram o acesso a infor-

mações e documentos, como ao plano/*canvas* de gamificação da codeBuddy.

Mesmo com a disponibilidade e disposição dos professores, por vezes o estado atual da sala de aula impossibilitou a realização precisa da coleta dos dados de observação.

5.3 Trabalhos Futuros

Mesmo atendendo aos objetivos a que se propunha essa pesquisa, com foco na averiguação dos efeitos da utilização de gamificação como estratégia no ensino de programação e robótica a crianças e adolescentes, como trabalhos futuros são sugeridos:

1. Aplicar essa metodologia em outro contexto, tendo em vista que, os alunos e a escola no qual foi realizada a pesquisa, apresentam uma realidade socioeconômica distinta dos demais;
2. Aplicar essa metodologia em um espaço de tempo mais longo, com um grupo amostral de alunos maior;
3. Avaliar a utilização de outras propostas de educação gamificada no contexto educacional.

Referências

- ALVES, L. R. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, L. M. et al. (Ed.). *Gamificação na Educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. cap. 3, p. 74–97. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 16.
- ANGROSINO, M. *Doing Ethnographic and Observational Research*. [S.l.: s.n.], 2007. Citado na página 43.
- ANTONINI, R. E. D. et al. Estudo Sobre o Design nos Processos de Gamificação Educacional. *Revista Científica On-line Tecnologia – Gestão – Humanismo*, p. 46–59, 2016. Citado na página 14.
- BARTLE, R. Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suits MUDs. 1996. Citado 3 vezes nas páginas 18, 24 e 25.
- BEER, C.; CLARK, K.; JONES, D. Indicators of engagement. *ASCILITE 2010 - The Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education*, p. 75–86, 01 2010. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.
- CHOU, Y. *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. [S.l.: s.n.], 2015. 489 p. Citado 12 vezes nas páginas 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27 e 33.
- CORCORAN, E. *Gaming education: Classic ed-tech games and build-your-own methods are now joined by the "gamification" movement*. 2010. Disponível em: <<http://radar.oreilly.com/2010/10/gaming-education.html>>. Acesso em: Jun. 2019. Citado na página 27.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. *Flow: the Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper Row, 1990. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 28.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. Mihaly csikszentmihalyi on flow. 01 2004. Citado na página 27.
- DETERDING, S. et al. Gamification: Toward a definition. In: . [S.l.: s.n.], 2011. p. 12–15. Citado na página 16.
- DIANA, J. et al. Gamification e teoria do flow. In: FADEL, L. M. et al. (Ed.). *Gamificação na Educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. cap. 2, p. 38–73. Citado na página 28.
- DICHEVA, D. et al. Gamification in education: A systematic mapping study. *Educational Technology Society*, v. 18, p. 75–88, 07 2015. Citado na página 17.
- HAIR, J. et al. *Multivariate Data Analysis: International Edition*. Edinburgh Gate: Pearson Education, 2014. Citado 3 vezes nas páginas 44, 45 e 49.
- HUGHES, J. et al. The role of ethnography in interactive systems design. *Interactions*, v. 2, 04 1996. Citado na página 42.

JABLON, J.; WILKINSON, M. Using engagement strategies to facilitate children's learning and success. v. 61, 03 2006. Citado na página 28.

KAPP, K. *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer. [S.l.: s.n.], 2012. ISBN 9781118096345. Citado na página 16.

LIKERT, R. A technique for measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, v. 22, 01 1932. Citado na página 43.

MARTINS, C.; GIRAFFA, L. M. M. Gamificação nas práticas pedagógicas em tempos de cibercultura: proposta de elementos de jogos digitais em atividades gamificadas. *XI Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação*, p. 11–19, 2015. Citado 6 vezes nas páginas 12, 14, 16, 17, 26 e 29.

MCGONIGAL, J. *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. Nova Iorque: The Penguin Press, 2011. Disponível em: <http://jehaynes.files.wordpress.com/2013/02/reality{_}is{_}brok>. Acesso em: Maio. 2019. Citado na página 12.

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. *Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2015)*, v. 1, n. Sbie, p. 667, 2015. Citado na página 14.

PALMA, D.; INÁCIO, S. d. L. Perfil dos Gestores do Esporte Universitários da Região Metropolitana de São Paulo. 2009. Citado na página 14.

RAGUZE, T.; SILVA, R. P. da. Gamificação aplicada a ambientes de aprendizagem. *GAMEPAD - Seminários de Games e Tecnologia*, p. 1–12, 2016. Citado na página 14.

RAYMER, R. Gamification: Using game mechanics to enhance elearning. *eLearn*, v. 2011, 09 2011. Citado na página 29.

REZENDE, B. A. C.; MESQUITA, V. S. O uso de gamificação no ensino: uma revisão sistemática da literatura. *XVI Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital - SBGames 2017*, p. 1004–1007, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 16.

SCHLEMMER, E. Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: design e cognição em discussão. *Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade*, v. 23, 12 2014. Citado na página 16.

SEIXA, L. d. R. A Efetividade de Mecânicas de Gamificação Sobre Engajamento de Alunos do Ensino Fundamental. 2014. Disponível em: <www.cin.ufpe.br/{~}posgraduac>. Acesso em: Maio. 2019. Citado 13 vezes nas páginas 12, 14, 17, 18, 25, 26, 28, 29, 42, 44, 45, 49 e 60.

TANAKA, Y. et al. *Gamefication, Inc.: Como reinventar empresas a partir de jogos*. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013. 116 p. Citado na página 14.

ULBRICHT, V. R.; FADEL, L. M. Educação gamificada: valorizando os aspectos sociais. In: FADEL, L. M. et al. (Ed.). *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. cap. 1, p. 11–37. Citado na página 16.

WERBACH, K.; HUNTER, D. For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Wharton Digital Press, p. 148, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 18.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. [S.l.: s.n.], 2011. ISBN 978-1-449-39767-8. Citado na página 16.

Apêndices

APÊNDICE A – Rotina do R para Análise dos Dados de Observação

Como citado no corpo do trabalho, o código abaixo é uma adaptação do código disponibilizado por [Seixa \(2014\)](#) em sua obra, com modificações realizadas para atender a realidade deste trabalho. O algoritmo foi utilizado para classificar os alunos de acordo com os indicadores de comportamento utilizando a análise de *clusters*.

```
#LEITURA DOS DADOS
alunos <-read.csv2(file='resultados.csv', header=TRUE)

#SELEÇÃO DASVARIÁVEIS (INDICADORES) A SEREM AVALIADAS
dados_vars <- alunos[,1:5]

##### Procedimento Hierárquico#####

#CÁLCULO A MATRIZ DE SEMELHANÇA
diss <- dist(dados_vars, method="euclidean")

#IDENTIFICAÇÃO DO MÉTODO DE LIGAÇÃO
lig_metodo <- hclust(diss, method="ward.D")

#CONSTRUÇÃO DODENDOGRAMA
plot(lig_metodo)

#IDENTIFICAÇÃO DO CLUSTER DE CADA OBSERVAÇÃO
grupos <- cutree(lig_metodo, k=4)

#APLICA BORDAS NO DENDOGRAMA E MELHOR VISUALIZA OS GRUPOS
rect.hclust(lig_metodo, k=4, border="red")

##### Procedimento Não-Hierárquico#####

#UTILIZAÇÃO DO MÉTODO KMEANS
```

```
lig_metodo_nh <- kmeans(dados_vars, 4)
```

```
#PREPARAÇÃO PARA A EXPORTAÇÃO DOS DADOS
```

```
resultado <- lig_metodo_nh$cluster matriz<-cbind(dados_vars,resultado)
```

```
#EXPORTANDO OS DADOS write.table(file='groupward.csv',matriz, sep=';',dec=',')
```

APÊNDICE B – Arquivo Gerado pelo R a Partir da Análise de *Clusters*

Resultados - 1/2

	Engajamento	Motivação	Atenção	Disciplina	Resultado
1	4	5	4	5	1
2	5	4	4	4	1
3	5	5	3	5	4
4	5	4	5	3	1
5	4	3	2	5	3
6	3	5	4	4	2
7	5	3	3	5	3
8	4	4	5	5	1
9	3	5	4	5	2
10	5	3	3	5	3
11	4	5	5	4	1
12	5	2	3	4	3
13	4	5	2	5	4
14	3	4	5	3	2
15	3	5	4	4	2
16	2	3	5	5	2
17	5	4	3	5	3
18	2	5	3	4	2
19	5	3	3	5	3
20	4	5	3	4	4
21	5	3	5	5	1
22	4	4	4	5	1
23	5	4	3	4	3
24	3	5	2	5	4
25	5	4	5	3	1

Resultados - 2/2

	Engajamento	Motivação	Atenção	Disciplina	Resultado
26	3	4	4	2	2
27	3	3	3	1	2
28	4	3	5	5	1
29	4	2	3	4	3
30	4	3	3	4	3
31	2	4	4	3	2
32	3	5	2	5	4
33	5	3	5	5	1
34	4	2	3	2	3
35	5	5	5	5	1
36	3	4	4	3	2
37	4	4	2	4	4
38	5	3	3	5	3
39	5	4	5	5	1
40	4	5	3	4	4
41	4	3	4	4	3
42	5	2	2	5	3
43	4	5	1	3	4
44	3	4	4	4	2
45	3	4	2	5	4
46	5	4	5	5	1
47	4	5	1	3	4
48	5	3	4	4	3
49	4	5	3	5	4
50	4	5	5	3	2