

**CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE FRANCA
“Dr. THOMAZ NOVELINO”**

TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

**GUILHERME DE OLIVEIRA DE SOUZA
FELIPE MACIEL FOLHA VERDE**

**GAGE (Guia de Aplicação de Gamificação em Softwares
Educativos)**

**FRANCA/SP
2023**

**GUILHERME DE OLIVEIRA DE SOUZA
FELIPE MACIEL FOLHA VERDE**

**GAGE (Guia de Aplicação de Gamificação em Softwares
Educativos)**

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Prof. Me. Jorge Luís Takahashi Hattori

**FRANCA/SP
2023**

**GUILHERME DE OLIVEIRA DE SOUZA
FELIPE MACIEL FOLHA VERDE**

**GAGE – GUIA DE APLICAÇÃO DE GAMIFICAÇÃO EM SOFTWARES
EDUCACIONAIS**

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Trabalho avaliado e aprovado pela seguinte Banca Examinadora:

Orientador(a) : _____

Nome..... : Orientador

Instituição : Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”

Examinador(a) 1 : _____

Nome..... : Examinador_1

Instituição : Instituição_1

Examinador(a) 2 : _____

Nome..... : Examinador_2

Instituição : Instituição_2

Franca, 26 de junho de 2023.

AGRADECIMENTO

Queremos agradecer a FATEC Franca que nos acolheu com tanto carinho no período da pandemia; foi notável o quanto todos os funcionários deram tudo de si para fazer a instituição funcionar. Agradecemos a professora Silvia pela sua extrema paciência e toque humano que tanto nos acalmou nas duras lições de matemática, ao professor Carlão pelas suas aulas cheias de energia e inspiração que levaremos com carinho pelo resto de nossas vidas.

Agradecemos ao nosso instrutor, professor Jorge Takahashi por não deixar que desistíssemos do curso na pandemia, diante das difíceis aulas on-line. Ao professor Léo por além da parte técnica, saber nos conduzir como um semelhante, se colocando no lugar de cada um da sala. Somos gratos ao professor Roland que é exemplo de um amante da didática e mais ainda da tecnologia da informação e que também nos deu uma boa direção quanto ao TG e a professora Flávia pela sua energia contagiante.

Em suma, desejamos agradecer a todos outros aqui dessa instituição que não lembramos citar, mas que alguma maneira tornou nossas vidas melhores ao oferecerem seu trabalho. Estamos em eterno débito com a FATEC Franca, pois aqui não ganhamos só um diploma ou conhecimento; ganhamos um propósito de vida. Não tem como não sair melhor daqui como pessoa, pois temos exemplos de sobra a quem se espelhar.

Dedicamos o presente Trabalho de Graduação à instituição FATEC Franca e todos seus funcionários que carinhosamente nos acolheram durante a pandemia. Dedicamos também a Deus, aos nossos familiares que tanto nos apoiaram a seguir o caminho que resultou nesta grande vitória. Um agradecimento especial ao Prof. Me. Jorge Luís Takahashi Hattori pelo seu auxílio e apoio.

Pedi, e dar-se-vos-á; buscai e encontrareis; batei, e abrir-se-vos-á. Pois todo aquele que pede recebe; o que busca encontra; e aquele que bate, abrir-se-lhe-á.

Jesus Cristo – Evangelho de Lucas, cap 11:
versículo 9 ao 10, Bíblia Sagrada.

RESUMO

Observando a crescente demanda pela especialização intelectual, profissional e acadêmica e junto disso tudo a dificuldade de gerar modelos de ensinamentos que gerem engajamento dos usuários, o atual projeto tem como objetivo desenvolver um Guia de Aplicação de Gamificação em Softwares Educacionais (GAGE) para que os desenvolvedores de *softwares* educacionais possam usar a gamificação de maneira efetiva em seus aplicativos. A gamificação é uma área de estudo que atualmente tem como um forte pilar, a geração de motivação humana considerando os mais variados perfis psicológicos possíveis. Para atingir tal objetivo esse projeto usou como referência teórica, algumas teorias da psicologia positiva e psicologia da motivação para o entendimento dos elementos que podem gerar engajamento humano e estudo de *frameworks* de gamificação para criar sistemas de recompensas que englobem motivações diversificadas para traços de personalidade variados. Vale ressaltar que os *frameworks* escolhidos na pesquisa foram alguns dos mais atuais e que esses mesmos *frameworks* tenham algum estudo científico onde foram colocados a prova sua eficiência. O resultado gerou o guia que irá orientar como aplicar a gamificação em *softwares* educacionais em etapas. Em cada etapa, deixamos destacados elementos de gamificação que tem relação com o objetivo desta mesma etapa. Ao final deixamos exemplos de prototipação de telas em tamanho *Mobile* para que o *stakeholder* tenha uma pista visual de como esses elementos podem ser aplicados em um projeto de *software* real.

Palavras-chave: Gamificação. Psicologia Positiva. Recompensas. *Softwares* Educacionais. Traços de Personalidade.

ABSTRACT

Considering the growing demand for intellectual, professional, and academic specialization, and the difficulty of generating engaging teaching models for users, the current paper aims to develop a Guide to Applying Gamification in Educational Software (GAGE) so that educational software developers can effectively use gamification in their applications. Gamification is an area of study that currently has as a strong pillar the generation of human motivation, considering the most varied possible psychological profiles. To achieve this goal, this project used some theories of positive psychology and motivation psychology as theoretical references to understand the elements that can generate human engagement, as well as gamification frameworks to create reward systems that encompass diverse motivations for varied personality traits. It is worth noting that the frameworks chosen in the research were some of the most current and that these same frameworks have some scientific study where their efficiency was tested. The result generated a guide that provides a step-by-step instruction on how to apply gamification in educational software in stages. In each stage, we highlighted gamification elements that are related to the objective of that same stage. Finally, we provide examples of Mobile-sized screen prototyping so that the stakeholder has a visual clue of how these elements can be applied in a real software project.

Keywords: *Gamification. Positive Psychology. Rewards. Education Software. Personality Traits.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Gamification User Journey</i>	18
Figura 2 – Pirâmide de Maslow	19
Figura 3 – Hexagrama dos tipos de jogadores	22
Figura 4 – <i>Magic Circle</i>	22
Figura 5 – Desafio em relação a habilidade	24
Figura 6 – Indicadores de <i>flow</i> dentro do <i>grinding, levelling, mastering e testing</i> ... 26	
Figura 7 – Figura representando a fase de <i>grinding</i>	27
Figura 8 – Figura representando a fase de <i>challenging</i>	28
Figura 9 – Figura representando a fase de <i>mastering</i>	29
Figura 10 – Os ciclos de <i>flow</i> de <i>grinding, levelling, challenging, mastering</i>	29
Figura 11 – Estrutura do <i>Ocatalysis</i> para gamificação	32
Figura 12 – Estudo da relação do HEXAD com “Os Cinco Grandes Traços”	37
Figura 13 – Hierarquia de objetivos e medidor de progressão	43
Figura 14 – <i>Feedback</i> de curto prazo de sucesso e falha	48
Figura 15 – <i>Feedback</i> de longo prazo	49
Figura 16 – Desafios de hierarquia e desafios aleatórios	50
Figura 17 – Exemplos de recompensas para o <i>Socialiser</i>	52
Figura 18 – Exemplos de recompensas para o <i>Achiever</i>	53
Figura 19 – Exemplos de recompensas para o <i>Player</i>	54
Figura 20 – Exemplos de recompensas para o <i>Free Spirit</i>	55
Figura 21 – Exemplos de recompensas para o <i>Philanthropist</i>	56
Figura 22 – Exemplos de recompensas para o <i>Disruptor</i>	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – RAMP	19
Quadro 2 – Etapas da gamificação e seus elementos equivalentes	41
Quadro 3 – Questionário para definir os tipos de usuários	44
Quadro 4 – Questionário para definir as recompensas dos tipos de usuários	51

LISTA DE SIGLAS

RAMP – *Relatedness, Autonomy, Mastery e Purpose.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 O QUE É GAMIFICAÇÃO	16
2.2 A JORNADA DO JOGADOR	16
2.3 HIERARQUIA DE MASLOW E A GAMIFICAÇÃO	18
2.4 TIPOS DE FEEDBACK E QUALIDADE DAS RECOMPENSAS	20
2.4.1 Desafio, feedback e ciclo de recompensa	22
2.5 PSICOLOGIA DO ENGAJAMENTO DE CSIKSZENTMIHALY	23
2.6 FRAMEWORKS DE GAMIFICAÇÃO	28
2.6.1 <i>Framework</i> Octalysis para determinar uso em matérias específicas	29
2.6.2 <i>Framework</i> HEXAD	33
2.6.2.1 <i>Framework</i> HEXAD e sua relação com o “Big Five”	34
3 METODOLOGIA	36
3.1 CARACTERÍSTICA DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	36
3.1.1 Revisão sistemática da literatura de gamificação	37
4 DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO GAGE	38
4.1 ELABORAÇÃO DAS FASES DO GUIA	38
4.2 O GUIA E SUAS FASES DE IMPLEMENTAÇÃO	39
4.2.1 Fase um	40
4.2.2 Fase dois	41
4.2.3 Fase três	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

Se perguntar a qualquer estudante - seja ele autodidata ou não - o quanto é penoso se manter consistente nos estudos por um longo período, não vai ser difícil encontrar quase uma unanimidade quanto a falta de prazer que vem associado à atividade de aprendizagem. Segundo Pintrich et al. (1993, p. 249 apud GIL, 2008, p. 23), "os estudantes comumente se queixam da necessidade de memorizar informações irrelevantes, além de sentirem-se frustrados diante da dificuldade de relacionar os conhecimentos adquiridos com a prática".

Observando esse cenário, surgiu o questionamento: como podemos gerar motivação e engajamento nos estudantes? O quanto podemos diminuir a percepção subjetiva de esforço que é estudar?

Observando a realidade à nossa volta, notamos um tipo de mídia que sabe utilizar muito bem dos avanços computacionais e ainda por cima detém uma série de elementos próprios que capturam a atenção humana e geram engajamento: o *videogame*.

Já existem teorias sobre sistemas que utilizam de vários aspectos dos *videogames* e o termo popular para a aplicação desses elementos, chama-se gamificação. Kevin Werbach's (2014) define de maneira bem direta que a gamificação simplesmente trata-se do processo de tornar uma atividade qualquer mais parecida possível com um jogo.

Sendo assim, considerando a problemática da falta de engajamentos dos estudantes e o atual cenário de tecnologia da informação que nos encontramos, o objetivo desse projeto é criar um Guia de Aplicação de Gamificação em *Softwares* Educacionais (GAGE). Através deste guia, destacamos os elementos de gamificação mais eficientes no contexto da educação e assim visamos orientar os desenvolvedores de *softwares/aplicativos* voltados à educação, a conseguirem gerar o máximo de engajamento possível nos usuários de suas plataformas.

A justificativa de nossa pesquisa e criação deste projeto nasceu da percepção da crescente demanda por uma aprendizagem cada vez mais acelerada e especializada em nossa sociedade atual.

Quando tratamos de seres humanos, temos de considerar modelos de aprendizagem que levam em consideração as motivações pessoais e perfis psicológicos de cada indivíduo. A gamificação é uma possível solução que pode ser

usada para motivar os estudantes, aumentar a participação e melhorar a retenção de conhecimento. Devido às variadas técnicas de implementação, os benefícios para os usuários de sistemas gamificados também podem ir além do engajamento e diversão; o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico, a colaboração e a criatividade (KAPP, 2012) são alguns desses benefícios.

A metodologia utilizada para a elaboração da criação do guia consistiu na pesquisa e revisão bibliográfica de diversos autores. Focamos em destacar aqueles autores que possuem um modelo teórico que forneça diretrizes para aplicação de elementos de gamificação, tais diretrizes popularmente conhecidas como *frameworks* de gamificação. Outro aspecto que consideramos na escolha desses autores na pesquisa bibliográfica, eram se esses *frameworks* de gamificação possuem estudos que utilizem de suas diretrizes e possuam algum resultado e se tais diretrizes englobam a diversidade psicológica dos usuários.

Para contextualizar este projeto, o atual TG encontra-se dividido em três capítulos. No primeiro capítulo abordaremos sobre o que é a gamificação, teorias psicológicas da motivação e como elas se relacionam com a gamificação. Também será abordada algumas diretrizes de aplicação de gamificação (*frameworks* de gamificação) junto de alguns elementos-chaves comumente utilizado em sistemas gamificação.

No capítulo dois, trataremos da metodologia utilizada e dos elementos de mais relevância escolhidos para a criação do guia.

E por fim no último capítulo disponibilizaremos os elementos escolhidos do guia, assim como uma sugestão de aplicação para os desenvolvedores de *softwares*. Para ilustrar essa sugestão, criamos algumas prototipações de telas exemplificando o uso dos elementos de gamificação em dado contexto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, sendo a base teórica que deu origem ao nosso guia, serão abordados estudos sobre psicologia da motivação e psicologia positiva e sua relação com a gamificação. Além disso, também abordaremos maneiras de aplicar a gamificação através de *frameworks* de gamificação mais populares da atualidade e o potencial metodológico desses *frameworks*.

2.1 O QUE É GAMIFICAÇÃO

A gamificação é um termo que descreve o processo de tornar uma atividade qualquer a mais parecida possível com um jogo. Geralmente, tal atividade não foi criada inicialmente para ser um jogo propriamente dito, mas que através de determinadas mecânicas pode se tornar muito similar. Uma definição mais clara que descreve o processo de gamificação, também pode ser: “O uso de conceitos e elementos que tornam os jogos envolventes e agradáveis, em outras áreas do trabalho ou da vida em geral” (MARCZEWSKI, 2018, p.12, tradução nossa).

Para que a gamificação ocorra são necessários alguns critérios e o principal deles é a definição do que é um jogo. Entender o que é um jogo é fundamental para saber se a gamificação está seguindo suas regras. Uma definição bem direta sobre o que é um jogo pode ser: “Um jogo é um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que resulta em um resultado quantificável.” (ZIMMERMAN, 2012, p.37, tradução nossa).

2.2 A JORNADA DO JOGADOR

Um bom ponto de início para a criação de um plano de gamificação é utilizar do conceito chamado de a “Jornada do Jogador”. De acordo com Kim (2016), a jornada do jogador “é um modelo de três etapas para envolver os jogadores e mantê-los jogando”.

A primeira etapa é a de descoberta onde os jogadores são apresentados ao jogo e aprendem as mecânicas e regras básicas. A segunda, a etapa de integração onde os jogadores começam a desenvolver um senso de pertencimento e conexão

com o jogo, com outros jogadores e com a comunidade em geral. A terceira e última etapa é a de maestria onde os jogadores se tornam especialistas no jogo, desenvolvem habilidades avançadas e são capazes de superar desafios cada vez maiores.

A jornada do jogador é um modelo eficiente porque se concentra nas necessidades e motivações dos jogadores em cada etapa do jogo. Isso permite que os designers de jogos criem experiências envolventes e atraentes que mantêm os jogadores engajados ao longo do tempo.

Outra característica desse modelo é que ele é flexível e pode ser aplicado a uma ampla variedade de jogos, desde jogos simples até jogos mais complexos e de longa duração. Ao entender a jornada emocional dos jogadores, os designers de jogos podem criar experiências de jogos mais imersivas e satisfatórias que levam os jogadores a voltar e jogar novamente.

Marczewski (2018, p.127), criou sua própria versão da Jornada do Jogador com o nome de Amy Jo Kim, chamando-a de "*Gamification User Journey*":

Discover. É importante ter uma fase de descoberta que se encaixe com o tema geral do programa, para incentivar as pessoas a começarem a usá-lo.

On-board: Essa fase é fundamental para garantir que os usuários prossigam na jornada, mas é preciso equilibrar o suporte oferecido para que eles não se sintam infantilizados.

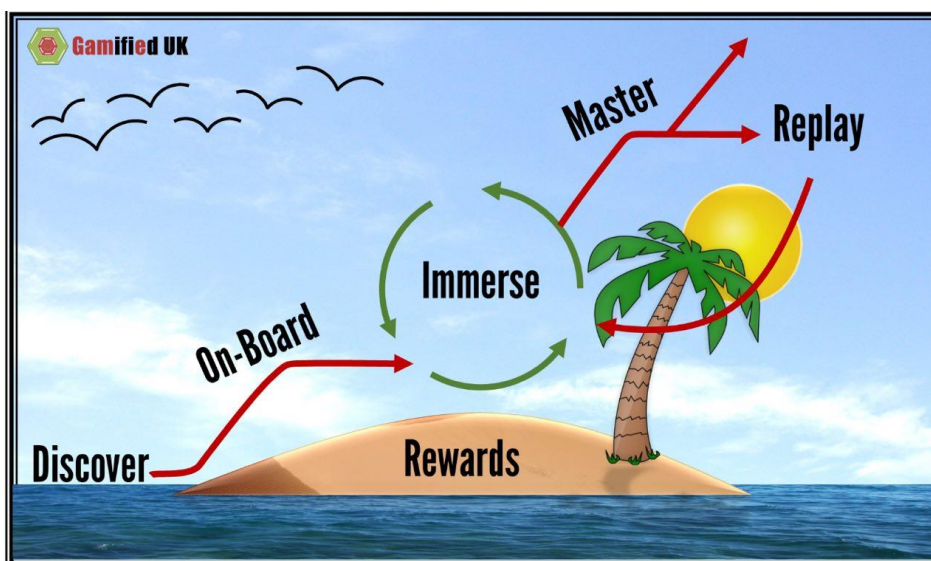
Immerse: Quando os usuários já estão imersos no sistema, é importante manter o engajamento com *feedbacks* efetivos e incentivos que os motivem intrinsecamente.

Master. Essa fase pode marcar o fim da jornada ou o início de uma nova etapa, e é importante reconhecer e recompensar os esforços dos usuários, sem recorrer apenas a pontos e distintivos.

Replay: Caso não haja um fim específico para a jornada, deve-se oferecer opções de replay, como jogar novamente com dificuldade maior ou em um papel diferente, incentivando a participação de diferentes tipos de usuários.

Na figura 1 temos a demonstração destes cinco elementos da versão da Jornada do Jogador de Marczewski.

Figura 1 – Gamification User Journey.



Fonte: MARCZEWSKI; ANDRZEJ, 2018, pg.130.

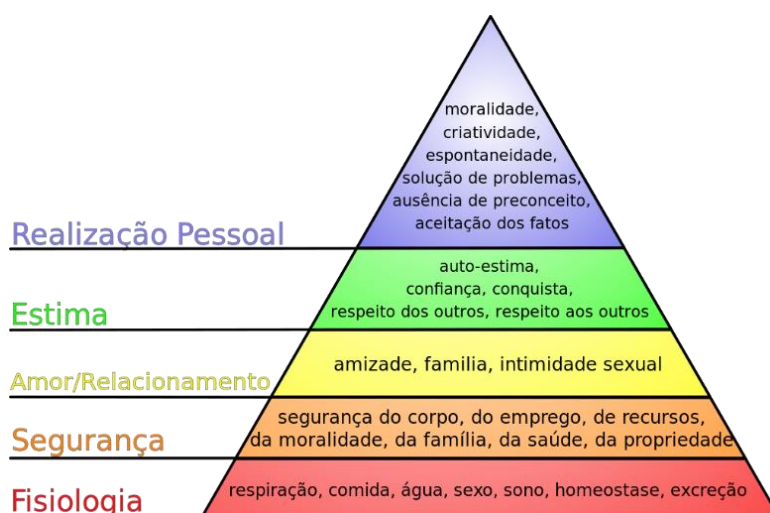
2.3 HIERARQUIA DE MASLOW E A GAMIFICAÇÃO

Para dar uma ideia de onde operam sistemas gamificados quando estamos falando de motivação e psicologia humana, é relevante considerarmos um modelo hierárquico de necessidades humanas.

Abraham Maslow (1943) desenvolveu um modelo chamado de “Hierarquia das Necessidades Humanas”. Maslow postula que os seres humanos buscam satisfazer suas necessidades em uma ordem crescente de importância, desde as mais básicas, como fisiológicas e de segurança, até as mais elevadas, como estima e autorrealização.

Logo na Figura 2, podemos ver a organização dessas necessidades em forma de pirâmide.

Figura 2 – Pirâmide de Maslow.



Fonte: MASLOW; ABRAHAM, (1943).

Para entendermos melhor como esse conhecimento se relaciona com a gamificação, vamos ver um autor que extraiu da pirâmide de Maslow conceitos que podem ser aplicáveis no contexto da gamificação.

Marczewski (2016) propôs um modelo de motivação intrínseca de gamificação baseado na sigla RAMP, que significa *Relatedness* (Relacionamento), *Autonomy* (Autonomia), *Mastery* (Maestria) e *Purpose* (Propósito). Esses quatro fatores são considerados essenciais para despertar o interesse e a satisfação dos usuários em sistemas gamificados.

Segundo Marczewski (2016), os elementos do RAMP correspondem às necessidades psicológicas e de crescimento pessoal da pirâmide de Maslow.

No Quadro 1, vemos cada elemento do RAMP seguido de sua descrição. Vale ressaltar como direta ou indiretamente todos eles são encontrados na pirâmide de Maslow.

Quadro 1 – RAMP (*Relatedness, Autonomy, Mastery e Purpose*).

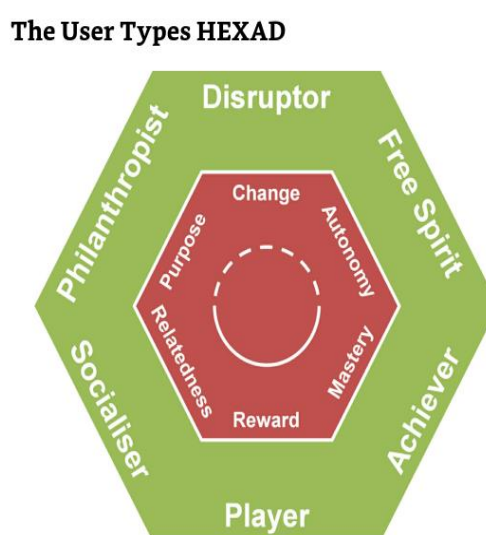
Motivação	Descrição
Relação (pertencimento)	O desejo de se sentir conectado aos outros.
Autonomia	A necessidade de sentir independência ou liberdade.
Maestria	O desejo em aprender novas habilidades e desenvolver expertise.
Propósito	O sentimento de um significado maior e de ser altruísta.

Fonte: Marczewski, 2018, pag.78.

Marczewski (2018) criou um hexagrama chamado HEXAD para demonstrar os tipos de jogadores e suas diferentes motivações. Boa parte da constituição do diagrama das motivações intrínsecas do RAMP e que estão relacionadas com a pirâmide das necessidades de Maslow, estão presentes no modelo HEXAD.

Repare na Figura 3 como cada um dos jogadores correspondem a um tipo de necessidade. No campo verde temos os tipos de jogadores e na vermelha, os motivadores ou necessidades.

Figura 3 – Hexagrama dos tipos de jogadores.



Fonte: MARCZEWSKI, ANDRZEJ, 2018, pg.104.

2.4 TIPOS DE *FEEDBACKS* E QUALIDADE DAS RECOMPENSAS

Na gamificação, o *feedback* é uma das chaves para construção de um sistema útil. Em última análise, o *feedback* serve para demonstrar ao jogador o que está acontecendo na sua jogatina em termos de progresso.

O *feedback* pode ser algo simples como uma mensagem de um sistema dizendo “Parabéns, você completou a tarefa” até algo mais complexo como a demonstração de suas moedas, pontos, insígnias, nível ou posição em um placar geral de uma aplicação que já tenha uma economia interna e jogadores ativos de forma bem consolidada.

Marczewski (2018, p.166), sugeriu algumas abordagens quando estivermos falando de *feedback* e esses elementos são: relevância, tempo e significado.

Relevância tratamos do contexto da atividade e se o *feedback* proposto é adequado para aquele fim. Por exemplo, em certas atividades, não faz sentido mostrarmos ao usuário uma mensagem por ele completar certas tarefas. Em outros casos, pode ser que a mensagem seja adequada, mas não tão longa. Cabe a sensibilidade do *design* de gamificação analisar o contexto e verificar a relevância do *feedback* que será mostrado ao jogador.

Tempo é um componente muito importante. Em certos casos o *feedback* deverá ter um intervalo correto. Receber muitas notificações enquanto se realiza uma tarefa pode, por exemplo, distrair o jogador ou ser exaustivo. Nesse caso deve-se considerar a hora de mostrar um *feedback*. Seria bom o usuário receber uma notificação assim que ele erra e não esperar muito.

O terceiro e último elemento proposto é o significado. Aqui tratamos de algo que pode ser mais personalizado para cada tipo de usuário. O senso de significado de um *feedback* é importantíssimo, pois ele impacta diretamente o senso de realização ou recompensa de um usuário.

Muitos sistemas gamificados pecam nesse quesito, por darem recompensa demais aos jogadores até elas começam a perder efeito, pois não são mais significativos aos olhos dos usuários. Aqui começamos a pensar no dilema das recompensas intrínsecas e extrínsecas.

Geralmente as recompensas intrínsecas duram mais e são mais difíceis de perderem senso de significado diante dos jogadores. Sendo assim, é recomendável que quando tratarmos de recompensas intrínsecas, é recomendável dar *feedback* para comemorar uma conquista e não tratar a recompensa como a conquista em si.

É importante que o desenvolvedor que irá utilizar o sistema considere os três tipos de *feedbacks* para não correr o risco de os usuários perderem a motivação com o tempo. Deve-se também levar em conta o tipo de comportamento que quer ser encorajado com as recompensas/*feedbacks*.

Em alguns casos é mais importante a quantidade de vezes que uma tarefa deve ser feita já em outros, a qualidade e dependendo desses casos, a relevância, tempo e senso de significado da recompensa poderá variar.

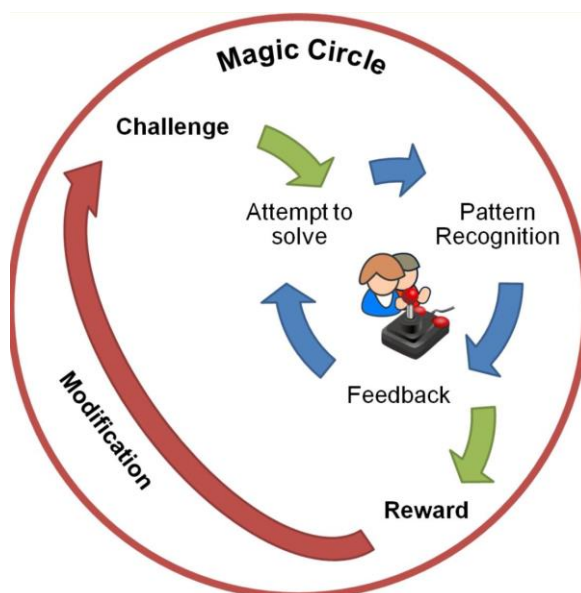
2.4.1 DESAFIO, *FEEDBACK* E CICLO DE RECOMPENSA

Uma maneira eficiente de construir um sistema gamificado que mantenha seus jogadores engajados é considerarmos o que eles possuem em comum com jogos que geram esse tipo de resultado.

Segundo Werbach e Hunter (2012, p. 47), "os jogos compartilham uma série de elementos, como regras, desafios, *feedback* imediato, recompensas e uma estrutura de pontos ou níveis para medir o progresso". Marczewski vai um pouco além dos elementos descritos acima e propõe a ideia de "Círculo Mágico" (2018, p.172, tradução nossa).

Na Figura 4 vemos a aplicação do ciclo de Marczewski. Em resumo temos a seta verde direcionando o usuário para o ambiente seguro de treino onde poderá tentar realizar algo, receber *feedback* sobre sua ação e assim reconhecer o padrão que o levará a vitória. Depois de vencer, receberá a recompensa e daí então a seta vermelha representa o aumento do desafio, fechando assim o ciclo.

Figura 4 – *Magic Circle*.



Fonte: MARCZEWSKI, ANDRZEJ, 2018, pg.130.

Vale notar que Marczewski defende, principalmente, com esse modelo, a ideia de que os jogos criam um espaço separado e protegido da vida cotidiana, onde os usuários podem falhar e testar possibilidades sem grandes prejuízos. Aliás, a única resposta para sua falha deve ser o *feedback*.

De acordo com Koster (2004), *designer* de jogos, é importante considerar a utilização de recompensas intrínsecas e incluir a possibilidade de falhas no processo de aprendizagem, criando um ambiente seguro para o jogador.

Esses ambientes simulados também podem ser dramatizados e tornar a aprendizagem mais envolvente e motivadora, imitando a vida real ou contando histórias fictícias para envolver os usuários no ciclo de recompensa e *feedback*.

Falando das recompensas, vale ressaltar que as recompensas devem estar de acordo com os desafios apresentados e serem percebidas como algo valioso pelo usuário, sem prejudicar a motivação intrínseca. O uso excessivo de recompensas extrínsecas pode diminuir a motivação intrínseca” (LEPPER, 1973). É importante equilibrar o uso de recompensas com o interesse e o desafio da atividade, para que as pessoas se sintam motivadas não apenas pelas recompensas, mas também pelo prazer e satisfação que a atividade em si proporciona.

Uma abordagem para determinarmos recompensas significativas para nossos usuários é levarmos em conta a capacidade do ser humano de adiar recompensa e perceber as recompensas futuras como algo mais valioso. A capacidade do ser humano de adiar recompensa foi testada no famoso estudo “O Teste do *Marshmallow*” (MISHEL, 1974), no qual crianças eram deixadas sozinhas em uma sala com um *marshmallow* e instruídas a não comerem o doce até que o examinador voltasse, momento em que receberiam uma recompensa adicional.

O estudo demonstrou que a capacidade de adiar a gratificação está relacionada à autorregulação, autocontrole e à capacidade de alcançar objetivos futuros. Aplicando isso à gamificação, podemos considerar que:

- As pessoas vão esperar pela recompensa se elas sentirem que ela vale a pena.
- Antecipação pode levar a uma maior gratificação para a recompensa.
- As pessoas vão esperar por uma recompensa se elas confiarem que ela chegará de alguma maneira.

Em resumo, é importante criar desafios interessantes e significativos, equilibrar o uso de recompensas e prestar atenção na motivação intrínseca dos usuários para tornar a gamificação um processo de aprendizagem acima de tudo significativo e duradouro.

2.5 PSICOLOGIA DO ENGAJAMENTO DE CSIKSZENTMIHALY

Outro aspecto psicológico que tem relação com a gamificação e psicologia da motivação é a teoria do “*flow*” (fluxo, tradução nossa) (CSIKSZENTMIHALYI, 1990). O psicólogo Csikszentmihalyi, criador da teoria define que o *flow* é o estado em que uma pessoa fica totalmente imerso e engajado em uma atividade. Durante esse estado a pessoa perde a percepção de tempo e há um grande senso de realização. Para atingir tal estado, alguns fatores precisam ocorrer e os principais dele são:

1 – O envolvido na tarefa precisa ter metas bem claras e o que significa progresso em relação a essas metas.

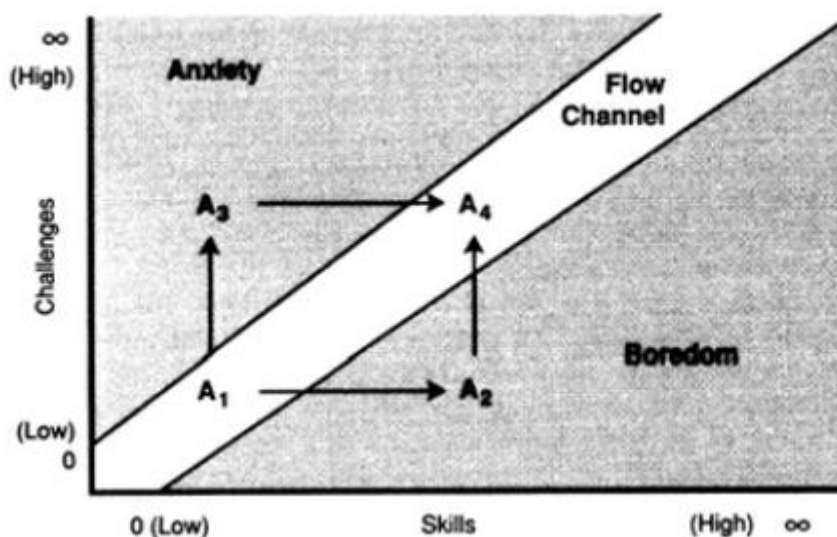
2 – A tarefa precisa ter *feedback* claro e imediato.

3 – Precisa existir um equilíbrio entre o desafio percebido e as habilidades da pessoa. Isso porque se o desafio for muito grande, pode gerar estresse e com isso engajamento cai. Se o desafio for muito fácil para a habilidade do envolvido também será algo negativo porque a motivação irá cair por tédio.

O estado de *flow* então ocorre no equilíbrio entre desafio e habilidade que a pessoa possui.

Na Figura 5 temos a relação do desafio e habilidade da pessoa e o campo em branco, representa o estado de fluxo ou de equilíbrio entre essas duas grandezas.

Figura 5 – Desafio em relação a habilidade.



Fonte: CSIKSZENTMIHALYI, MIHALY, 2008, pg.74.

A importância dessa teoria, vem do foco dela no engajamento constante, ou usando o termo do autor, em estado constante de “fluxo”.

Aplicando esse conhecimento a um contexto gamificado, podemos obter uma maneira de criar um *design* de mecânica de jogo que leve em consideração o equilíbrio entre desafio e habilidade de seus usuários.

Andrzej Marczewski usa a teoria do *flow* para criar o conceito de *grinding to mastery* (esforço para maestria) (MARCZEWSKI, 2018, p. 94, tradução nossa), que significa um processo de trabalho repetitivo e de baixa dificuldade que serve para ganhar experiência e aumentar as habilidades do usuário.

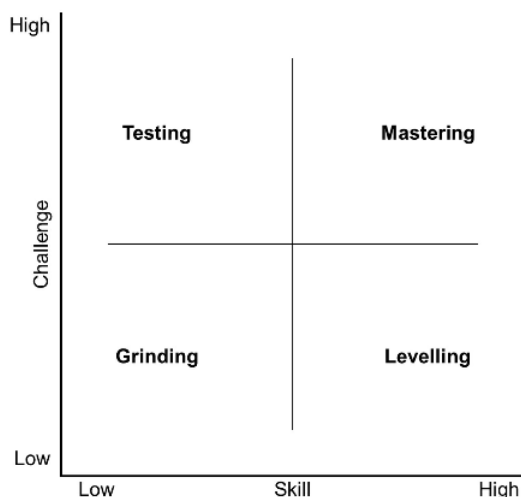
Segundo ele, o *grinding* pode ser uma forma de alcançar o *flow* se for bem projetado e balanceado com o nível de habilidade do usuário. Para isso, é preciso oferecer *feedbacks* positivos, recompensas variadas e desafios crescentes que mantenham o usuário motivado e engajado. O objetivo é fazer com que o usuário sinta prazer em melhorar suas habilidades e superar os obstáculos, buscando a maestria na atividade.

Marczewski também elaborou alguns ciclos de repetição para manter o usuário engajado e tornar o *Grinding to mastery* aplicável. As fases são:

- **Grinding:** Trabalho de baixa habilidade e desafio utilizado para ganhar experiência e aumentar habilidades.
- **Levelling:** Conforme as habilidades aumentam em relação ao desafio atual, os níveis de desafio também aumentam.
- **Mastering:** O ponto em que as habilidades do usuário correspondem ou superam o desafio oferecido.
- **Testing:** Onde o desafio é significativamente maior do que a habilidade relativa do usuário. Nos jogos, isso geralmente é uma batalha contra um chefe. O usuário precisa "elevar seu jogo".

Temos a Figura 6 representando esses ciclos divididos em quadrantes. Repare que as grandezas usadas são a habilidade e o desafio.

Figura 6 – Indicadores de *flow* dentro do *grinding*, *levelling*, *mastering* e *testing*.

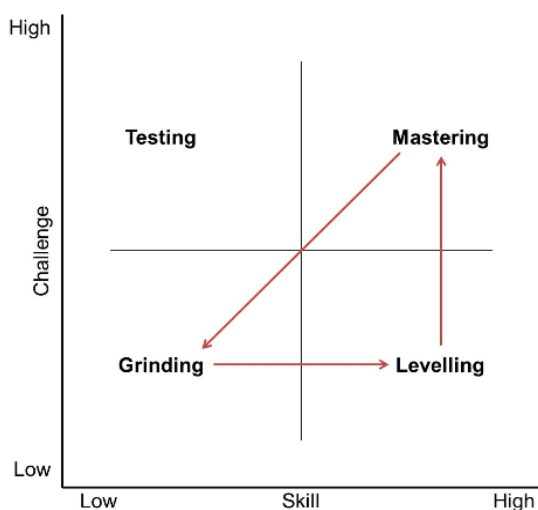


Fonte: MARCZEWSKI, ANDRZEJ, 2018, pg.94

Na fase *grinding*, inicialmente, o usuário possui um baixo nível de habilidade e é solicitado a concluir desafios simples. À medida que suas habilidades aumentam e eles começam a "evoluir de nível", eventualmente eles dominarão aquele nível de desafio. Neste ponto, o desafio é aumentado e eles começam a "moer" novamente.

O desafio agora é mais difícil do que quando eles começaram, mas sua habilidade aumentou em uma quantidade relativa, efetivamente redefinindo tudo de volta para baixa habilidade / baixo desafio. Temos a representação do *grinding* na Figura 7.

Figura 7 – Figura representando a fase de *grinding*.

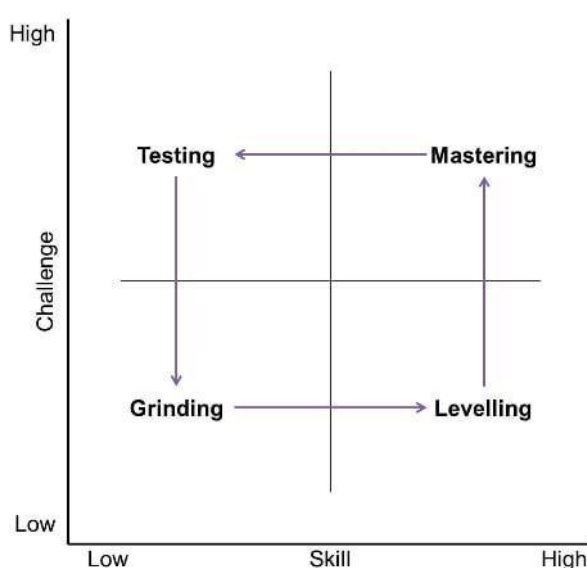


Fonte: MARCZEWSKI, ANDRZEJ, 2018, pg.95

Na fase de *challenging*: há um nível extra de desafio na forma de um teste. Dominar o nível atual de desafio leva a uma demonstração de habilidade contra um desafio mais alto. Em um jogo, isso seria visto como uma batalha contra o chefe final.

O jogador utiliza tudo o que aprendeu e coletou através do esforço contínuo em uma única tarefa muito mais difícil. Geralmente, haverá um aumento significativo no desafio, mas a recompensa pelo sucesso seria maior. Na Figura 8 está representada a fase de *challenging*.

Figura 8 – Figura representando o ciclo de *challenging*.

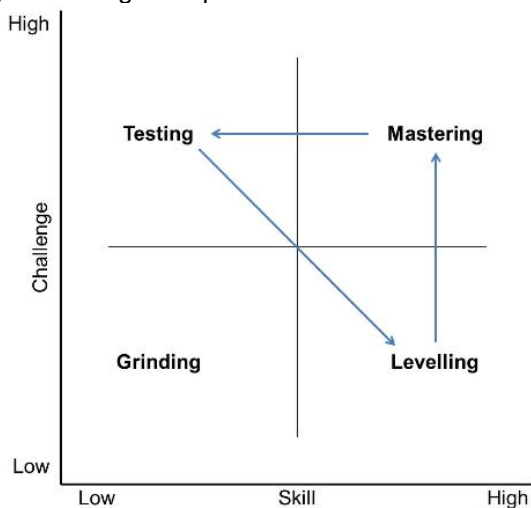


Fonte: MARCZEWSKI, ANDRZEJ, 2018, pg.95

Na fase de *mastering* consideremos o seguinte: uma estratégia para manter usuários altamente habilidosos engajados e entretidos é através da constante apresentação de batalhas contra chefes. Com o tempo, a repetitividade do treino de habilidades já não é suficiente para manter esses usuários motivados, sendo necessário um aumento gradual do nível de desafio e habilidade. A partir do domínio do nível atual de desafio, o usuário é submetido a testes ainda mais difíceis.

Entretanto, essa abordagem pode se tornar cansativa, quando o usuário atinge um nível de habilidade superior ao sistema proposto. Nesse momento, o usuário pode ser considerado o mestre do sistema como um todo. Observe a representação da fase de *mastering* na Figura 9.

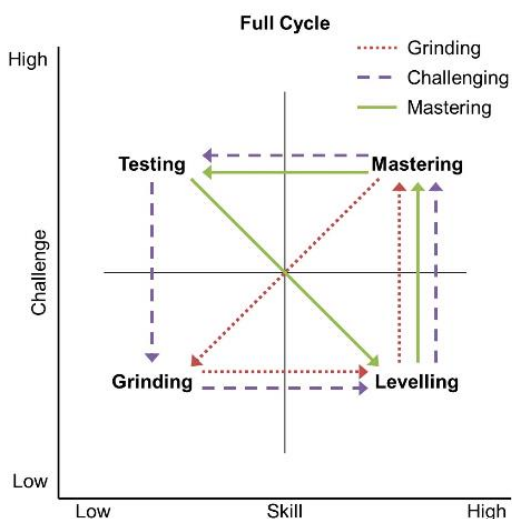
Figura 9 – Figura representando o ciclo de *mastering*.



Fonte: MARCZEWSKI, ANDRZEJ, 2018, pg.97

Ao aplicarmos os ciclos mencionados ao nosso fluxograma original do conceito de Flow, na Figura 10, podemos observar que cada um desses ciclos pode ser repetido várias vezes, à medida que a habilidade relativa do usuário aumenta. É por meio dessa repetição que o estado de Flow é mantido.

Figura 10 – Figura representando os ciclos de *grinding*, *levelling*, *challenging*, *mastering*.



Fonte: MARCZEWSKI, ANDRZEJ, 2018, pg.99

Podemos chegar a algumas conclusões com esse *design* de gamificação baseado no *flow*. Em suma, devemos tentar manter o usuário fora da área de frustração e de tédio. O *grinding* é uma boa estratégia para melhorar a habilidade do usuário e permite que ele enfrente desafios maiores, do contrário, ele poderia se

frustrar com o nível alto de dificuldade. Entretanto, não podemos ficar no *grinding* indefinidamente; sem um teste para ver seu potencial atual poderia levar o usuário ao tédio.

E para finalizar, se ficarmos constantemente testando a habilidade atual, sem dar chance de treino ou fazer *grinding* é uma receita que provavelmente irá levar a constantes frustrações.

2.6 FRAMEWORKS DE GAMIFICAÇÃO

Um *framework* de gamificação é um conjunto de regras e diretrizes que orientam a criação de um sistema de gamificação. Segundo Varajão e Oliveira (2017), “um *framework* de gamificação é um modelo que define as principais componentes da gamificação e como elas se relacionam entre si”. Os autores também afirmam que “os *frameworks* de gamificação são uma forma de sistematizar o conhecimento existente sobre a gamificação e fornecer orientações para a sua aplicação em diferentes contextos” (VARAJÃO; OLIVEIRA, 2017, p. 143).

Um *framework* de gamificação (Figura 3) é uma estrutura conceitual que serve como suporte para a implementação dos elementos de um *game design* efetivo no contexto certo. Quando bem implementado, o *framework*, pode orientar, por exemplo, quais elementos do *game design* são mais apropriados, na educação, *marketing*, ciências biológicas, ou qualquer outra área que será aplicado. Em suma, ele irá determinar as forças e fraquezas do *game design*.

A eterna “conversa” entre o *game design* e o *framework* é o que torna tudo mais eficiente. No geral o *game design* trata de elementos mais específicos e o *framework* daqueles mais genéricos da gamificação.

2.6.1 FRAMEWORK OCTALYSIS PARA DETERMINAR USO EM MÁTERIAS ESPECÍFICAS

Um dos *frameworks* base para o desenvolvimento do guia desse projeto foi o *framework Octalysis* de CHOU, (2014 - 2019). Trata-se de um octógono onde cada lado, conhecido como *core drive*, possui características e especificações próprias. O *Octalysis Framework* é composto por 8 “núcleos principais”. Cada posição forma uma ponta de um polígono onde as quatro de cima são aquelas técnicas que apelam para

recompensas e satisfação, e as quatro de baixo aquelas que apelam para perda e ansiedade.

Yu-Kai Chou chama essa divisão de *White Hat / Black Hat Gamification*, onde no *White Hat* (parte de cima) é um apelo de motivação positivo e voltado às recompensas e no *Black Hat* (parte de baixo) temos a motivação focada à aversão de perda. Em resumo, esses oito elementos são:

1 – Busca por um chamado épico: aqui o jogador sente que faz parte de algo grande, maior que si mesmo ou até se sente “escolhido pelo destino”.

2 – Desenvolvimento e realização: esse elemento trata de uma necessidade interna dos seres humanos em desenvolver suas habilidades, dominarem habilidades e eventualmente superarem desafios.

3 – Empoderamento da criatividade e o *feedback*: O empoderamento da criatividade e *feedback* é expresso quando os usuários estão envolvidos em um processo criativo onde eles repetidamente descobrem coisas novas e tentam diferentes combinações. As pessoas não precisam apenas de maneiras de expressar sua criatividade, mas precisam ver os resultados de sua criatividade, receber *feedback* e se ajustar. É por isso que brincar com *Legos* e fazer arte é intrinsecamente divertido.

4 - Propriedade e posse: Aqui é onde os usuários são motivados porque sentem que possuem ou controlam algo. Quando uma pessoa se sente proprietária de algo, ela naturalmente quer aumentar e melhorar o que possui.

5 - Influência Social e Relacionamentos: A Influência Social e Relacionamentos incorpora todos os elementos sociais que motivam as pessoas, incluindo: orientação, aceitação social, *feedback* social, companheirismo e até competição e inveja.

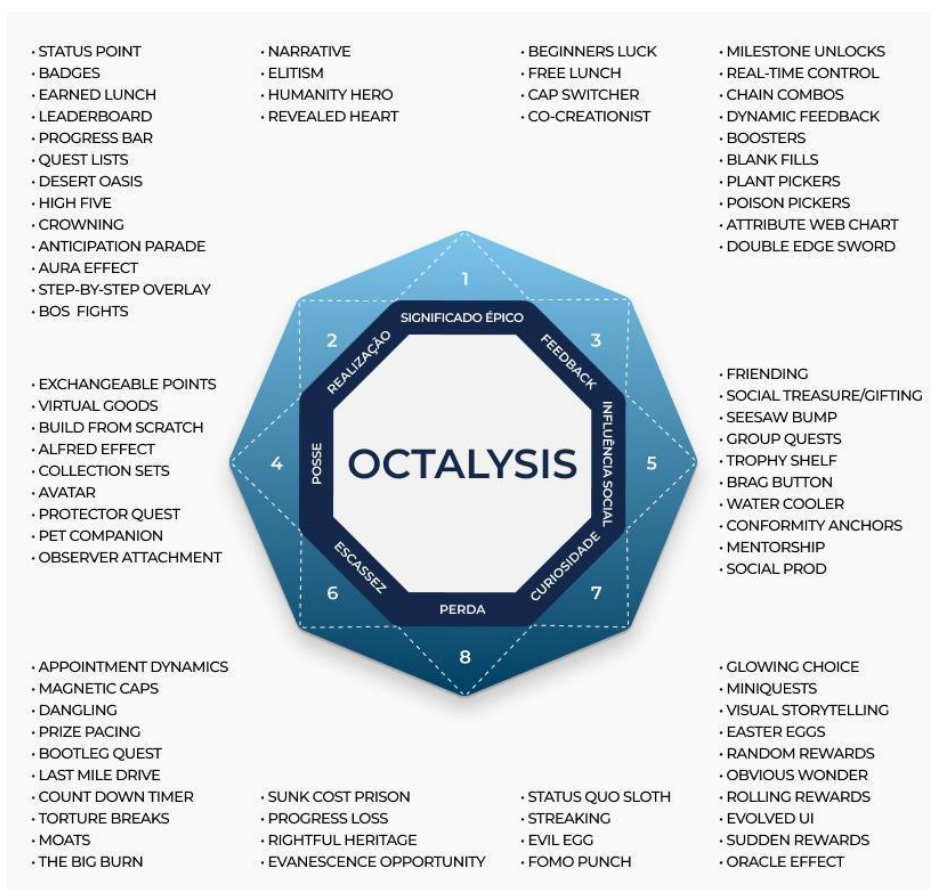
6 - Escassez e Impaciência: Escassez e Impaciência é a nossa necessidade de querer algo simplesmente porque é extremamente raro, exclusivo ou imediatamente inatingível.

7 - Imprevisibilidade e Curiosidade: A imprevisibilidade nos torna constantemente engajados. Quando algo não se encaixa em nossos ciclos regulares de reconhecimento de padrões, o cérebro entra em alta velocidade e presta atenção ao inesperado. Este é obviamente o principal impulso por trás dos vícios em jogos de azar, mas também está presente em todos os programas de sorteio ou loteria que as empresas executam.

8 - Perda e Prevenção: Aqui tratamos da motivação para evitar que algo negativo aconteça. Em pequena escala, pode ser para evitar perder um trabalho anterior ou mudar o comportamento. Em uma escala maior, poderia ser evitar admitir que tudo o que você fez até agora foi inútil porque agora está desistindo.

Na Figura 11, os oito núcleos do *Octalysis*, são abordados graficamente, divididos dentro de um octógono.

Figura 11 – Estrutura do Octalysis para gamificação.



Fonte: LEANDRO (2021).

Dependendo do uso do Octalysis, ele é mais adequado à certos contextos/áreas da educação. O criador desse *framework* fez uma divisão do Octalysis que ele chama de relação de “O dilema Cérebro Direito Vs. Cérebro Esquerdo e seus Núcleos de Funcionamento” (CHOU, Yu-Kai, p.343, tradução nossa).

Seguindo tal ideia, os núcleos dois (voltados ao desenvolvimento e realização), quatro (propriedade e posse) e seis (escassez e impaciência) estão mais ligados a parte esquerda do cérebro. Já os núcleos três (ligados ao empoderamento,

criatividade e *feedback*), cinco (ligado à influência social e senso de pertencimento) e 7 (ligado à imprevisibilidade e curiosidade) estão mais voltados ao lado direito do cérebro.

Falar dessa divisão é pertinente, pois existe a ideia popular de que o hemisfério direito e esquerdo do cérebro, operam de forma diferente, onde a parte direita lidaria com atividades a abstração ou criatividade e a parte esquerda à lógica ou linguagem, por exemplo.

Essa ideia pode ter surgido a partir da pesquisa do neurocientista Roger Sperry, que ganhou o Prêmio Nobel de Medicina em 1981 por seus estudos com pacientes epiléticos que tiveram o corpo caloso, a estrutura que conecta os dois hemisférios cerebrais, cortado cirurgicamente (HYPESCIENCE, 2014). Sperry observou que esses pacientes apresentavam diferenças no comportamento e na cognição, dependendo de qual hemisfério era estimulado.

No entanto, essa divisão funcional entre os hemisférios não significa que eles atuam de forma isolada ou que as pessoas têm um lado dominante que determina sua personalidade ou habilidades. Na verdade, a maioria das tarefas cognitivas envolve a integração e a comunicação entre os dois hemisférios, que são complementares e cooperativos (SEGREDOS DO MUNDO, 2021).

No entanto Yu-Kai Chou afirma que o uso dos termos “lado direito do cérebro” e “lado esquerdo do cérebro” relacionando com certos núcleos no *framework*, não passa de uma terminologia onde seu uso é apenas semântico para realizar diferenciações no *design* de uma gamificação.

A terminologia de Yu-Kai Chou de “lado esquerdo Vs. lado direito do cérebro” no Octalysis pode ter um real impacto na criação de um design eficiente. O estudo ‘*Rimigs: The impact of gamification on students’ motivation and performance in programming class*’ (SILITONGA; SIREGAR, 2021) foi desenvolvido com base no framework Octalysis e tem como objetivo identificar o impacto do uso de um sistema de gamificação na motivação e desempenho dos alunos em aulas de programação.

O *Rimigs* é um sistema de gamificação desenvolvido com base no *framework* Octalysis e tem como objetivo tornar o aprendizado mais interessante e promover a motivação dos alunos para participar do jogo, além de melhorar o crescimento cognitivo dos alunos.

Os resultados mostraram que o *Rimigs* teve um impacto positivo na motivação e desempenho dos alunos em aulas de programação. Além disso, o lado esquerdo do *framework Octalysis* foi o que teve maior impacto na motivação dos alunos.

A conclusão que podemos chegar aqui é que certos elementos da *Octalysis* podem gerar mais motivação em seus usuários em certas áreas da educação. Geralmente essas áreas terão atividades que estarão relacionadas às características de cada núcleo. Por exemplo, para estudo de exatas, um design de gamificação que foque mais na escassez, senso de realização / “acabativa” de uma tarefa, pode ser mais eficaz do que um design que esteja voltado à imprevisibilidade ou influência social.

2.6.2 FRAMEWORK HEXAD

Uma das formas de aplicar a gamificação é por meio do HEXAD, um *framework* desenvolvido por Andrzej Marczewski (2018, p.104) que categoriza os usuários de acordo com seis tipos de motivação.

O primeiro tipo de usuário é o "*Socialisers*" (socializadores, tradução nossa, p.104). Eles são motivados por interações sociais e colaboração com outras pessoas. Um exemplo de como se pode engajar esse tipo de usuário, é criando mecanismos que possibilitem a interação social, como fóruns de discussão, sistemas de comentários e compartilhamento de conteúdo.

O segundo tipo é o "*Achievers*" (conquistadores, tradução nossa, p.104). Eles são movidos pelo pela superação de desafios ou por provarem a si mesmo que podem realizar tarefas difíceis. Para gerar interesse nesse tipo de usuário, por exemplo, podemos criar sistemas de pontuação, rankings e desafios que possam ser superados.

O terceiro tipo é o "*Player*" (jogador, tradução nossa, p.105). Eles são motivados por recompensas extrínsecas. Seu engajamento, pode ser estimulado, por exemplo, por conquistas e ou recompensas. Geralmente eles não importam tanto com a atividade que fazem, mas sim a recompensa final.

O quarto tipo é o "*Free Spirits*" (exploradores, tradução nossa, p.104). Eles são motivados por autonomia e liberdade para se expressarem. Esse tipo de jogador costuma ser mais criativo e gosta de sistemas que deem mais liberdade. Para motivar

esse tipo de usuário, é necessário criar sistemas de jogos não lineares e com capacidade de customização ampla.

O quinto tipo é o "*Philanthropists*" (altruístas, tradução nossa, p.104). Eles são motivados pela sensação de ajudar e contribuir para causas sociais. Para engajar esse tipo de usuário, temos o exemplo da criação de sistemas de doação ou compartilhamento de itens. Outra boa maneira de recompensá-los é criar um sistema onde possam compartilhar seu conhecimento.

Por fim, o sexto tipo é o "*Disruptors*" (destrutores, tradução nossa, p.109). Eles são motivados pela busca de novidades e mudança brusca de um sistema. Eles gostam de testar um sistema para ver até onde podem explorá-lo e descobrir suas vulnerabilidades.

Apesar desse tipo de usuário pode trapacear nos jogos, eles também são responsáveis por grandes mudanças positivas que um sistema pode sofrer devido as suas atividades. Seu envolvimento geralmente é associado a mecanismos de votos, funções de anonimidade ou *gameplay* (modo de funcionamento de jogo em andamento, tradução nossa) mais caótico.

Para cada tipo de usuário, é necessário elaborar a gamificação de forma específica, considerando suas motivações e objetivos. Para isso, algumas perguntas podem ser feitas para determinar o tipo de recompensa adequada para cada um. Para os socializadores, por exemplo, perguntas como "Como podemos criar um sistema de interação social que possibilite a colaboração entre usuários?" podem ser úteis.

Para os colecionadores, perguntas como "Como podemos criar um sistema de recompensas que possibilite a obtenção de itens colecionáveis e raros?" podem ser mais efetivas.

Em resumo, o HEXAD é uma ferramenta poderosa para criar gamificação de forma efetiva e engajadora. Com ele, é possível entender as diferentes motivações dos usuários e criar sistemas de recompensas adequados para cada tipo de usuário, aumentando assim o engajamento e a fidelização dos usuários.

2.6.2.1 O FRAMEWORK HEXAD E SUA RELAÇÃO COM "BIG FIVE"

Com o HEXAD, dispomos de uma ferramenta eficaz para a determinação dos tipos de usuários em um contexto de gamificação. A determinação de um tipo de usuário é fundamental para um *design* eficiente de gamificação, pois este elemento

trata de elementos que geram engajamento nos usuários de acordo com seus traços de personalidade.

Em um estudo conduzido por Tondello, Wehbe, Diamond, Busch, Nacke e Marczewski (2016) chamado "*The Gamification User Types Hexad Scale*", foi proposta uma escala para determinar os tipos de usuários de jogos de gamificação com base nas motivações psicológicas subjacentes. A pesquisa foi realizada com o objetivo de criar uma escala de seis dimensões para classificar os usuários de jogos com base em suas motivações intrínsecas.

Para alcançar esse objetivo, os pesquisadores desenvolveram a Escala Hexad de Tipos de Usuários de Gamificação, que é uma escala de autopercepção para os usuários de jogos de gamificação. A escala consiste em seis fatores principais, que incluem significado, realização, poder, socialização, imersão e estimulação.

Para validar a escala, os pesquisadores conduziram dois estudos separados. O primeiro estudo consistiu em uma pesquisa *online* com 1.119 participantes de diferentes jogos de gamificação, a fim de avaliar a confiabilidade e validade da escala. O segundo estudo envolveu a análise dos resultados da escala em relação aos "Cinco Grandes Traços de Personalidade" dos participantes.

Os resultados do primeiro estudo indicaram que a Escala HEXAD de Tipos de Usuários de Gamificação tem boa confiabilidade e validade. Além disso, a análise dos resultados do segundo estudo mostrou que os tipos de usuários determinados pela escala HEXAD estão relacionados com os "Cinco Grandes Traços de Personalidade".

Figura 12 – Resultado da relação do HEXAD com o "Os Cinco Grandes Traços de Personalidade".

User Type	Extraversion	Agreeableness	Conscientiousness	Neuroticism	Openness
Philanthropist	0.148 *	0.191 **	0.159 *	0.013	0.145 *
Socialiser	0.290 **	0.272 **	0.079	-0.073	0.082
Free Spirit	0.152 *	0.089	0.078	-0.204 **	0.215 **
Achiever	-0.005	0.041	0.255 **	-0.117	0.027
Disruptor	0.038	-0.106	-0.080	-0.170 **	0.090
Player	0.054	0.121	0.144 *	-0.054	0.093

* $p < 0.05$. ** $p < 0.01$.

Fonte: TONDELLO; WEHBE; DIAMOND; BUSCH; MARCZEWSKI; NACKE, 2016.

O modelo "Cinco Grandes Fatores de Personalidade", também conhecida como *BIG FIVE*, foi desenvolvida por diversos pesquisadores ao longo do tempo. Inicialmente, William McDougall propôs a existência de traços de personalidade em sua obra "An Outline of Psychology", em 1926. Posteriormente, Gordon Allport propôs

a existência de traços cardinais, centrais e secundários em "Personality: A Psychological Interpretation", em 1937. Mais tarde, Raymond Cattell e Paul Tupes realizaram um estudo em 1949 que identificou os primeiros traços específicos de personalidade.

Em 1980, Robert McCrae e Paul Costa refinaram a teoria e popularizaram a versão atual dos Cinco Grandes Fatores: neuroticismo, extroversão, amabilidade, consciência e abertura à experiência. Esses traços são considerados universais e são usados para descrever e explicar as diferenças individuais em termos de personalidade.

Diversos pesquisadores, como Lewis Goldberg, também contribuíram para a evolução da teoria *BIG FIVE* ao longo dos anos. Existem muitos estudos científicos que comprovam a eficácia do modelo *Big Five*. Um estudo de Soto e Jackson (2020) propõe que o Big Five reflete uma estrutura fundamental da personalidade que é universalmente aplicável. Outro estudo de Soto e John (2017) sugere que o modelo Big Five é uma estrutura de traços de personalidade que é consistente em diferentes culturas.

Em conclusão, este estudo forneceu uma escala válida e confiável para determinar os tipos de usuários de jogos de gamificação com base em suas motivações psicológicas subjacentes, além da forte evidência de que os resultados indicam que a escala HEXAD está bem relacionada com os "Cinco Grandes Traços de Personalidade", validando ainda mais a ideia de que os traços de personalidade podem influenciar a motivação e comportamento dos usuários de jogos de gamificação.

3 METODOLOGIA

Este capítulo tem como objetivo apresentar os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento deste estudo e na elaboração do GAGE (guia de aplicação de gamificação em softwares educacionais). Inicialmente, será descrita a caracterização da pesquisa, em seguida a apresentação das características do núcleo de estudo que serviram para a elaboração do guia.

3.1 CARACTERÍSTICA DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica é uma metodologia de pesquisa que tem como objetivo a análise de fontes bibliográficas, como livros, artigos científicos, teses, dissertações e outros materiais impressos ou digitais relacionados ao tema de estudo.

Na pesquisa bibliográfica, o pesquisador utiliza técnicas de leitura crítica, seleção e análise de fontes para coletar informações relevantes e atualizadas sobre o tema em questão. Essas informações são utilizadas para embasar teoricamente o estudo e para a elaboração de um quadro teórico consistente.

A pesquisa bibliográfica é uma metodologia importante em estudos que exigem uma base teórica sólida, como é o caso deste trabalho que busca desenvolver um guia de gamificação para desenvolvedores de softwares educacionais. Através da pesquisa bibliográfica, é possível identificar as teorias, modelos e *frameworks* mais relevantes e atualizados na área de gamificação, para utilizá-los na elaboração do guia.

Em resumo podemos dizer que este projeto seguiu a seguinte metodologia para escolha de referência bibliográfica utilizada:

- Pesquisa sobre gamificação e autores mais recentes.
- Pesquisa sobre psicologia da motivação humana focando em teorias relacionadas a gamificação.
- Seleção dos autores de gamificação que tivessem estudos publicados com utilização de suas teorias que mais se encaixassem com a proposta do projeto (motivação e engajamento de estudantes).

3.1.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA DE GAMIFICAÇÃO

Neste trabalho, utilizou-se a abordagem da revisão sistemática da literatura para identificar os principais autores de gamificação da atualidade que tenham estudos ou publicações científicas sobre suas teorias. Ademais, também foram pesquisados autores da psicologia da motivação humana e outras teorias psicológicas que tenham relação direta com a gamificação e os *frameworks* de gamificação utilizados.

Essa pesquisa foi realizada com o intuito de desenvolver um guia para os desenvolvedores de *softwares* utilizarem e criarem aplicações de gamificação mais efetivas no contexto da educação. É importante destacar que a análise do comportamento humano é o tema central da gamificação e, por isso, a referência a estudos dessa área se mostrou fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

Para identificação de elementos relevantes dentro dos *frameworks*, consideramos os estudos citados neste projeto onde foram utilizados metodologias e testes para verificar a eficiência dos elementos em uma situação que mais se aproximasse com a problemática que propomos resolver, ou seja, engajamentos dos estudantes em um contexto de ensino.

Os demais elementos para criação do guia, foram escolhidos com bases em soluções de implementação de gamificação indicada pelos autores citados aqui neste trabalho.

4 DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO GAGE

Neste capítulo vamos apresentar a estratégia usada para o desenvolvimento das fases do guia de aplicação de gamificação em softwares educacionais.

Primeiramente, iremos abordar uma estratégia de sugestão de *design* de gamificação. Essa estratégia tem como objetivo levantar questões que dividirão o guia em fases de implementação, ajudando o desenvolvedor a ir implementando a gamificação em partes sequenciais.

Na segunda parte, teremos o guia propriamente dito, com sugestões de aplicação em cada fase. Essas sugestões incluem considerações que o desenvolvedor deve levar em conta, seguido de alguns elementos de gamificação que possuem relação com tais considerações.

Para finalizar, em alguns casos, demonstraremos algumas prototipações de telas que foram feitas utilizando o software de *design* e prototipação Figma, levando como base os elementos de gamificação proposto da fase em questão. Vale ainda ressaltar que as telas foram criadas com base no tamanho *Mobile*, portanto cabe ao desenvolvedor adequar à tamanhos diferentes, caso pretenda.

4.1 ELABORAÇÃO DAS FASES DO GUIA

Antes de iniciarmos a escolha dos elementos de um sistema de gamificação é crucial definirmos estratégias de implementação de um *design* de gamificação que visa orientar o desenvolvedor da aplicação em etapas para que ele possa se situar quando implementar determinado elemento. Elaboramos quatro perguntas como guia para descobrir o que cada uma das etapas de aplicação dos elementos de gamificação visa resolver.

Vale ressaltar que as quatro questões levaram como modelo de referência de criação de metas, o modelo *SMART* (SOARES, 2019). *SMART* é um acrônimo em inglês que significa *Specific, Measurable, Attainable, Relevant e Time-bound* (Específico, Mensurável, Atingível, Relevante e com Prazo, tradução nossa). É uma ferramenta utilizada para estabelecer objetivos claros e bem definidos, que possam ser facilmente compreendidos e alcançados por uma pessoa ou organização.

Em resumo, cada letra do acrônimo *SMART* representa um aspecto fundamental que deve ser considerado na definição de um objetivo. O "S" refere-se à

especificidade, ou seja, o objetivo deve ser claro e preciso em relação ao que se quer alcançar.

O "M" representa a mensurabilidade, ou seja, o objetivo deve ser quantificável e mensurável para que se possa avaliar seu progresso.

O "A" significa tangibilidade, ou seja, o objetivo deve ser realista e alcançável com os recursos disponíveis.

O "R" representa a relevância, ou seja, o objetivo deve estar alinhado com as metas e objetivos gerais da pessoa ou organização.

Por fim, o "T" significa que o objetivo deve ter um prazo determinado para ser alcançado.

- Qual o objetivo se quer alcançar? Aqui o desenvolvedor deve definir as metas que deseja alcançar objetivamente com a gamificação, para que o sistema possa indicar aos usuários isso em forma de objetivos de jogo.
- Quais serão os usuários? Aqui o desenvolvedor deve verificar os tipos de usuários para oferecer experiências personalizadas para cada grupo. Certos grupos de usuários são mais propensos a serem incentivados por determinados tipos de recompensas (por exemplo, intrínseca ou extrínseca).
- Quais ações desejadas? Aqui o desenvolvedor irá levar em consideração quais tipos de comportamento específicos ele visa que o jogador faça, detalhadamente, para alcançar o objetivo final.
- Como manter o engajamento ao longo do tempo? Aqui o desenvolvedor deve considerar elementos que dê algum *feedback* ao jogador sinalizando assim que várias de suas ações surtem efeito e possuem algum significado para o objetivo final. Além de *feedback*, a fase de engajamento inclui elementos já discutidos neste projeto como, Descoberta, "A Bordo", Imersão, Maestria e *Replay*.

4.2 O GUIA E SUAS FASES DE IMPLEMENTAÇÃO

Levando em conta as quatro questões orientadoras na fase de elaboração do guia 3.1, criamos um quadro (Quadro 2). Esse quadro expõe as fases de implementação de gamificação e os elementos recomendáveis que devem ser desenvolvidos correspondente a cada fase.

Quadro 2 – Etapas da gamificação e seus elementos equivalentes.

Fase de aplicação da gamificação	Elementos de gamificação correspondente
1 – Definição de objetivos	Definição de metas gerais, definição de submetas, níveis, tabelas de classificação cooperativas ou competitivas.
2 – Definição de usuários	Personalização, competição ou cooperação, elementos de socialização.
3 – Geração de engajamento contínuo	<i>Feedback</i> , desafio, recompensas, replay.

Fonte: elaborado pelos autores.

Cabe enfatizar que é uma boa prática o desenvolvedor seguir em ordem as fases de desenvolvimento da gamificação proposta neste projeto. Desde a definição dos objetivos até o ciclo de engajamento e repetição do jogo, as etapas visam contemplar uma sequência de elementos que dependam um dos outros.

Por exemplo, é difícil chegar na última etapa e criar um ciclo de jogo sem termos um objetivo definido, que faz parte da fase um, ou mesmo os tipos de usuários que irão participar do jogo, que faz parte da fase dois.

4.2.1 FASE UM

Começamos nosso guia de gamificação na fase um, onde se definem os objetivos e subobjetivos de onde a gamificação quer ser aplicada. É nessa fase que associamos todos os objetivos e ações desejadas dos educadores/*stakeholders* à “jornada do jogador”. A jornada é todo caminho a ser percorrido para atingir a meta final da aplicação, seja ela obter certa nota ou realizar um projeto, por exemplo.

Após a definição da meta final e das submetas do *stakeholder* (parte interessada, tradução nossa), o desenvolvedor irá fazer com que todas essas metas sejam demonstradas aos usuários em forma de objetivos gamificados. Isto servirá para o usuário ter uma noção de onde pode chegar no jogo, mas também de cada parte menor que vem antes da meta final.

Seguindo a associação que Marczewski (2018, p. 94) fez da teoria do *Flow* (CSIKSZENTMIHALYI, 1990) com a gamificação, podemos associar a fase um do guia ao elemento de *grinding*, ou seja, o usuário ficará numa constante busca de agir conforme seu nível atual e seguindo uma hierarquia de progressão. Conforme ele vai vencendo as metas menores, ficará cada vez mais engajado, pois terá atingido

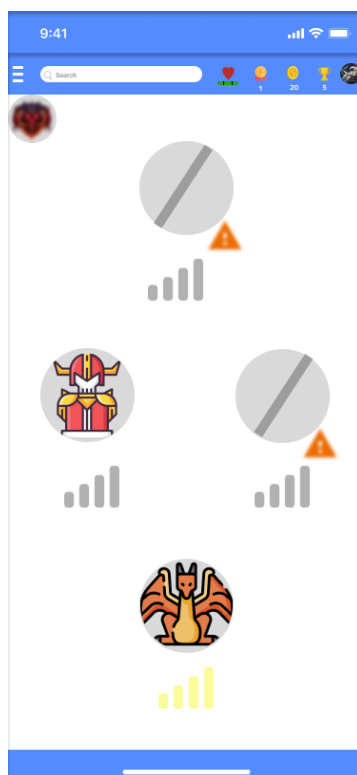
experiência o suficiente para realizar os próximos desafios, podendo gerar o estado de “*flow*” descrito por Csikszentmihalyi.

Com base no que foi exposto nesta fase, os elementos de gamificação mais pertinentes aqui são:

- Exposição visual da meta geral e das submetas em hierarquia;
- Medidor de progressão da meta final e das submetas;
- Nível do jogador atual e nível máximo;
- Tabelas de *rankings* (cooperativas, competitivas ou ambas).

Para exemplificar, na Figura 13 temos uma tela baseada na hierarquia de objetivos. Aqui são mostrados os objetivos principais representados pelos ícones maiores e as barras logos deles representam os objetivos menores a se conquistarem até atingir o nível acima.

Figura 13 – Hierarquia de objetivos e medidor de progressão.



Fonte: os autores.

4.2.2 FASE DOIS

Na segunda fase, um dos elementos mais importantes e difíceis de definir é a segmentação dos tipos de usuários. Muitas vezes, não é viável implementar

elementos que atendam a todos os perfis psicológicos descritos nos *frameworks* por isso cabe ao desenvolvedor seguir as orientações desse capítulo para tentar atender o máximo possível de perfis.

Para que se tenha uma noção mais quantificável do seu público, elaboramos um questionário para que os *stakeholders* apliquem em seu público-alvo. Neste questionário os entrevistados deverão responder com uma nota em uma escala escolhida para cada uma das perguntas. A escala dessas notas será de critério do desenvolvedor escolher, por exemplo, de um até cinco ou de um até dez.

No Quadro 3 elaboramos um guia para o questionário. Os seis tipos de usuários possíveis são de origem do *framework* HEXAD. Para cada tipo de usuário, foram selecionadas perguntas que apontam para suas as motivações mais comuns.

Quadro 3 – Questionário para definir os tipos de usuários.

Tipo de usuário do HEXAD	Nível de concordância do usuário em escala
<i>Socialiser</i> (socializadores)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interagir com os outros é importante para mim. 2. Eu gosto de fazer parte de um time. 3. É importante para mim sentir que faço parte de uma comunidade. 4. Amo atividades em grupo.
<i>Achiever</i> (conquistadores)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gosto de superar desafios difíceis. 2. Acho importante terminar aquilo que começo. 3. Gosto de vencer obstáculos. 4. Acho difícil largar um problema sem tentar uma solução.
<i>Player</i> (jogador)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gosto de recompensas. 2. Receber pelo esforço que fiz é importante para mim. 3. Eu vejo primeiro a recompensa do que a tarefa. 4. Gosto de competições onde há um prêmio a ser ganho.
<i>Free Spirit</i> (explorador)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gosto de tentar coisas novas. 2. Geralmente deixo me guiar pela curiosidade. 3. Ser independente é importante para mim. 4. É importante para mim seguir meu próprio caminho.
<i>Philanthropist</i> (altruístas)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fico feliz em poder ajudar os outros. 2. Gosto de compartilhar meu conhecimento. 3. Gosto de ajudar os outros, principalmente os que estão começando algo. 4. O bem-estar dos outros é importante para mim.

<i>Disruptor</i> (disruptor)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não me dou bem com regras. 2. Me vejo como um rebelde. 3. Gosto de questionar o sistema em seu atual estado. 4. Gosto de provocar.
------------------------------	--

Fonte: elaborado pelos autores.

A busca por entender os usuários pode ajudar o desenvolvedor não somente a elaborar elementos que ajude o usuário a engajar pelo tipo de recompensa que é mais provável que ele goste. Temos a proposta de que também seja analisada a área da educação que combine mais com certos elementos. Por exemplo:

- *Socialisers* (socializadores): esse tipo de usuário pode combinar bem com áreas como psicologia, comunicação e sociologia, já que são motivados pela interação social e colaboração com outras pessoas.
- *Achievers* (conquistadores): áreas como matemática, física e química podem ser mais atrativas para esse tipo de usuário, já que são movidos pela superação de desafios e pelo desejo de provar que podem realizar tarefas difíceis.
- *Player* (jogador): áreas como marketing e administração podem ser interessantes para esse tipo de usuário, já que são motivados por recompensas extrínsecas e podem se engajar mais em atividades que ofereçam essas recompensas.
- *Free Spirits* (exploradores): áreas como artes e design podem ser atrativas para esse tipo de usuário, já que são motivados por autonomia e liberdade para se expressarem e gostam de sistemas com mais liberdade.
- *Philanthropists* (altruístas): áreas como voluntariado e trabalho social podem combinar bem com esse tipo de usuário, já que são motivados pela sensação de ajudar e contribuir para causas sociais.
- *Disruptors* (destrutores): áreas como tecnologia e segurança da informação podem ser mais atrativas para esse tipo de usuário, já que são motivados pela busca de novidades e mudanças bruscas de sistemas, e podem testar sistemas para explorá-los e descobrir vulnerabilidades.

4.2.3 FASE TRÊS

Após definido o objetivo geral do sistema, os objetivos menores e seus tipos de jogadores, o desenvolvedor deve focar em criar um ambiente onde os jogadores

sejam constantemente estimulados e não abandonarem o jogo. Para isso, nesta fase, vamos utilizar o *feedback*, desafio, recompensa e *replay*.

A primeira questão a ser abordada aqui é a sinalização ao jogador, ou o popular termo no meio da gamificação chamado de *feedback*. Esse elemento será responsável por demonstrar ao jogador a consequência de suas ações. Ele servirá como um estimulante para que o usuário continue seguindo determinadas ações e para que faça correções caso seja necessário.

O *feedback* pode ser demonstrado visualmente ao usuário assim que ele completa alguma tarefa ou mesmo falha nela. É uma boa prática também considerar a hora adequada da sinalização, do contrário, como abordado por Marczewski neste projeto, o *feedback* poderá perder o efeito.

Levando por base as características dos *feedbacks* na gamificação tratados aqui neste trabalho, concluímos que o importante a se considerar ao construí-lo no sistema é:

- Demonstração de sucesso: mostrar o usuário que ele foi bem-sucedido em realizar algo.
- Demonstração de falha: mostrar ao usuário que ele falhou e no que falhou.
- *Feedbacks* de curto prazo: esses irão manter o jogador focado momento a momento e ajudá-lo a direcionar as pequenas ações. Este tipo será mais constante;
- *Feedbacks* de longo prazo: demonstração ao jogador de uma grande realização. Esses por serem mais raros, serão de sinalização somente para tarefas maiores e tendem a causar grande impacto positivo.

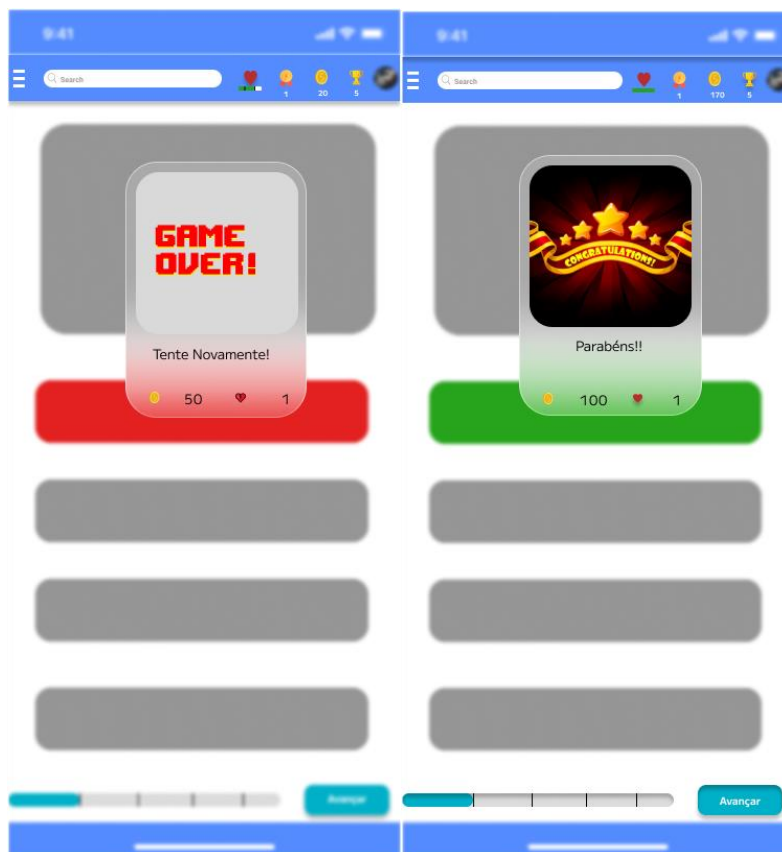
Veja alguns dos exemplos de *feedback* aplicados ao contexto da educação levando em conta sucesso, falha, *feedback* de curto e *feedback* de longo prazo que descrevemos anteriormente:

- Exemplos de *Feedback* de curto prazo:
 - Em um aplicativo de aprendizado de línguas, após o usuário responder uma pergunta, uma animação de "certo" ou "errado" pode aparecer na tela para fornecer *feedback* visual imediato.
 - Em um aplicativo de matemática, quando o usuário acerta uma questão, uma estrela ou um símbolo de verificação pode aparecer na tela para indicar que a resposta está correta.

- Em um jogo educativo de geografia, quando o usuário seleciona o país correto em um mapa, o país pode ser destacado com uma cor diferente para mostrar que a resposta está correta.
- Exemplos de *Feedback* de longo prazo:
 - Em um aplicativo de aprendizado de línguas, uma barra de progresso pode ser exibida na tela para mostrar o progresso do usuário ao longo do tempo, e as áreas em que o usuário precisa melhorar podem ser destacadas.
 - Em um aplicativo de matemática, o usuário pode ganhar distintivos ou troféus à medida que progride, que podem ser exibidos em uma tela de conquistas.
 - Em um aplicativo educativo de ciências, uma árvore de habilidades pode ser exibida na tela para mostrar as habilidades que o usuário já adquiriu e as habilidades que ainda precisa adquirir. À medida que o usuário progride, novos ramos da árvore podem ser desbloqueados para mostrar novas habilidades que podem ser aprendidas.

Para um exemplo ilustrado, na Figura 14, dispomos exemplos de *feedback* de curto prazo. A tela da direita representa o sucesso na realização de uma tarefa e da esquerda representa a falha.

Figura 14 – *Feedback* de curto prazo de sucesso e falha.



Fonte: os autores.

Já na Figura 15, ilustramos o caso de um *feedback* de longo prazo. Esse é um elemento representando uma conquista maior e por isso deve dar um retorno mais expressivo e significativo para o usuário.

Figura 15 – *Feedback* de longo prazo.



Fonte: os autores.

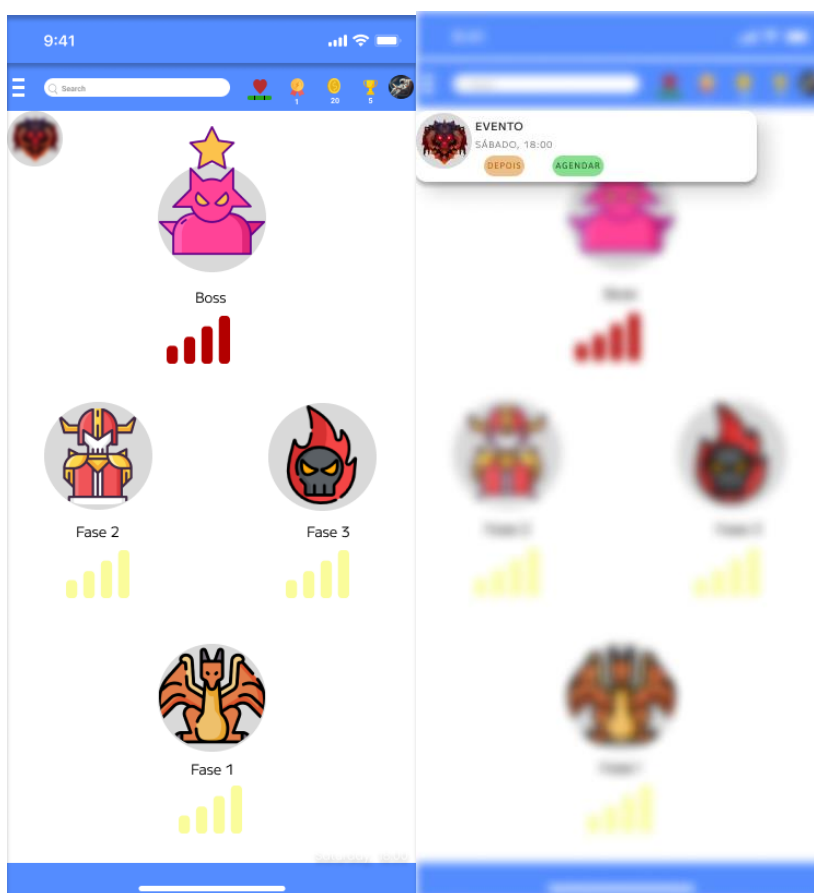
Por sua vez, os desafios se configurarão em uma espécie de teste para o jogador. Conforme abordado na Seção 2.5, há uma hora em que o jogador deverá ser testado. Essa hora é logo após ter adquirido experiência por ter entrado no ciclo de *feedback*. O desafio serve para que o jogador se engaje mais ainda, pois ficar por muito tempo superando pequenos desafios crescentes e recebendo constantemente *feedback* de que está sendo bem-sucedido, pode ser tedioso. Sugerimos que o desafio siga duas maneiras de ser demonstrado:

- Deixando sinalizado em uma árvore de hierarquia de tarefas que quando o usuário chegar até determinado ponto, ele terá que passar por um desafio.
- Criando desafios aleatórios de tempo em tempo para que o usuário resolva e ganha algum bônus.

Conforme segue na Figura 16, podemos visualizar a demonstração de como pode ser implementado os desafios de hierarquia na tela esquerda, que serão aqueles

que o usuário terá de passar quando chegar a certo ponto e os desafios aleatórios, na tela direita, que irão aparecer de tempo em tempo de forma aleatória.

Figura 16 – Desafios de hierarquia e desafios aleatórios.



Fonte: os autores.

Ao tratar de recompensas voltamos ao dilema dos tipos de usuários. É possível o sistema atender a vários de tipos de usuários do HEXAD, porém cabe ao desenvolvedor ponderar a viabilização do projeto, pois isso poderá impactar no custo do fina.

No Quadro 4, criamos uma relação entre elementos de gamificação que tendem a dar um senso de recompensa com base no perfil psicológico motivador de cada jogador. Esse quadro levou por base as perguntas do Quadro 3 e conseqüentemente, os tipos de usuários do HEXAD e por isso é extremamente recomendado que o *stakeholder* até aqui já tenha a fase anterior.

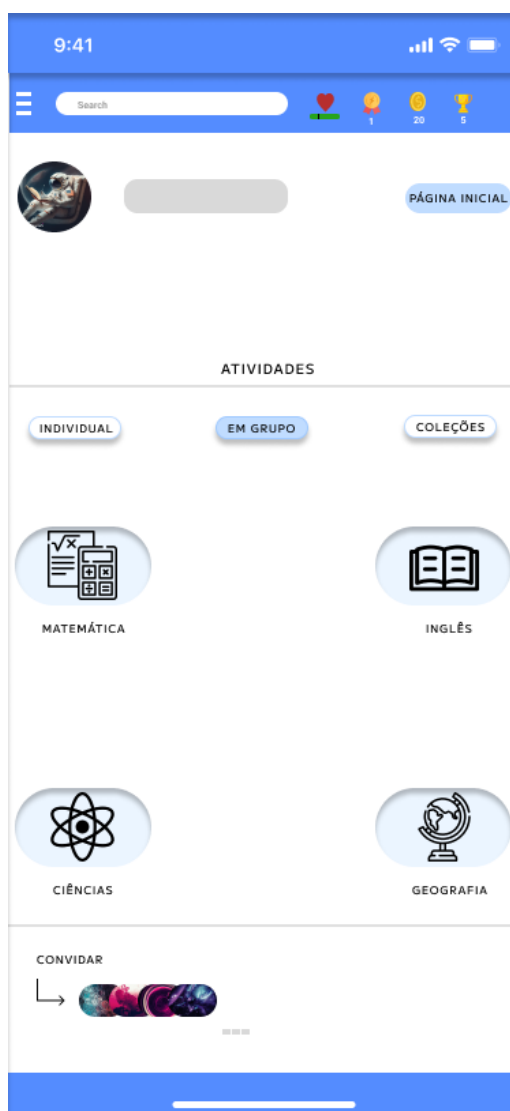
Quadro 4 – Questionário as recompensas dos tipos de usuários.

Tipo de usuário do HEXAD	Recompensas recomendadas
<i>Socialiser</i> (socializadores)	<ul style="list-style-type: none"> • Tabelas de competição. • Tabelas de cooperação. • Tarefas em times. • Tarefas de interação social.
<i>Achiever</i> (conquistadores)	<ul style="list-style-type: none"> • Desafios com sinalização de níveis de dificuldade. • Nível de progressão. • Insígnias ou certificado de conclusão. • Desafios em forma de testes (em forma de batalhas de “chefes”).
<i>Player</i> (jogador)	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos. • Economia virtual (espécie de sistema de trocas) • Placar de líderes. • Recompensas maiores.
<i>Free Spirit</i> (explorador)	<ul style="list-style-type: none"> • Jogatina não linear (progressão de livre escolha na árvore de hierarquia de tarefas) • Várias maneiras de concluir uma tarefa. • Tarefas exploratórias. • Tarefas ou itens escondidos, que só podem ser descobertos por muita exploração
<i>Philanthropist</i> (altruístas)	<ul style="list-style-type: none"> • Opções de doação de itens. • Opções de compartilhamento de conhecimento. • Tarefas de administração de grupos.
<i>Disruptor</i> (disruptor)	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos para realizar votação em certas atividades. • Possibilidade de o sistema permitir ações anônimas. • Possibilidade de dar ideias para brechas que existam no sistema gamificado.

Fonte: elaborado pelos autores.

A seguir trataremos de prototipações de telas baseadas nos tipos de recompensas do Quadro 4. Os elementos que foram escolhidos representam apenas uma fração do que pode ser feito com o Quadro 4.

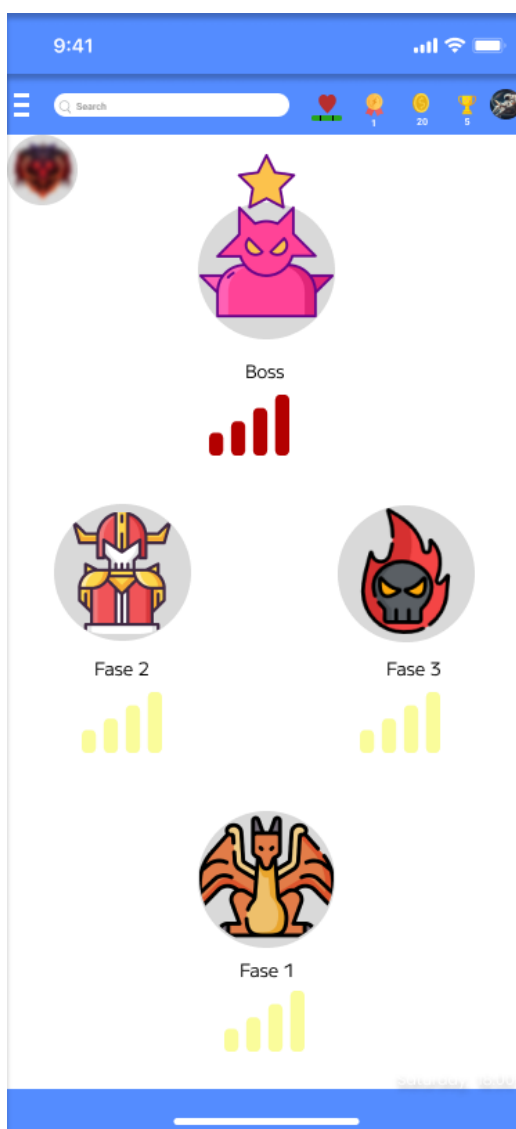
Na Figura 17, apresentamos um exemplo de prototipação de tela que representa o tipo de recompensa recomendado e compatível para o perfil *Socialiser* do framework HEXAD. O foco aqui é demonstrar as tarefas feitas em grupo e seu contexto social.

Figura 17 – Exemplos de recompensas para *Socialiser*.

Fonte: os autores.

Na Figura 18, apresentamos um exemplo de prototipação de tela que representa o tipo de recompensa recomendado e compatível para o perfil *Achiever* do framework HEXAD. O *Achiever* gosta de desafios, portanto ao final depois de completar várias tarefas representadas pelas barras, o usuário terá um desafio que é representado pelos ícones nas figuras dentro dos círculos.

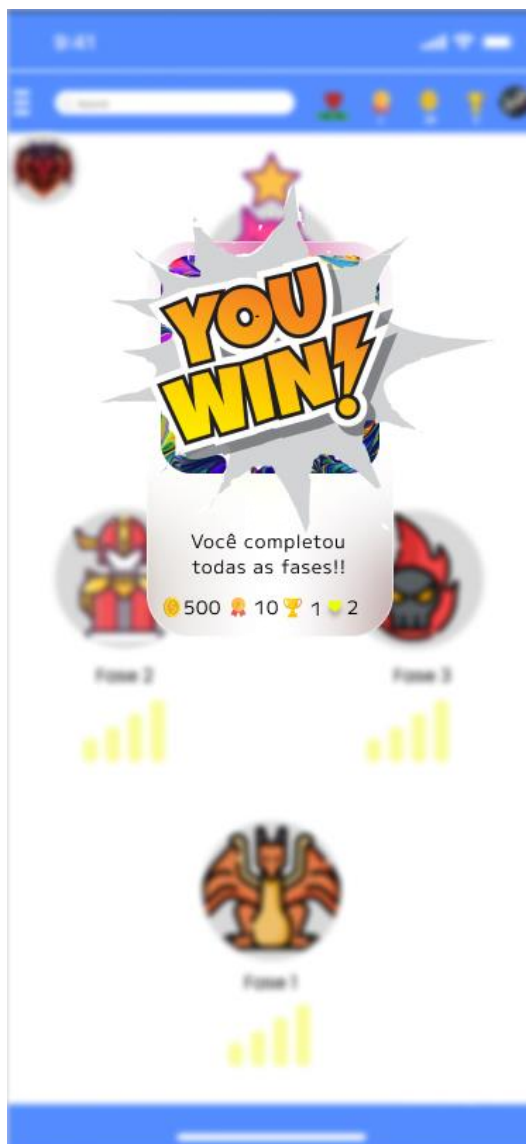
Figura 18 – Exemplos de telas para recompensas para *Achiever*.



Fonte: os autores.

Na Figura 19, há a exemplificação de implementação de um sistema de recompensas para o tipo *Player* do HEXAD. O foco aqui é demonstrar o quanto esse perfil gosta de recompensas extrínsecas variadas.

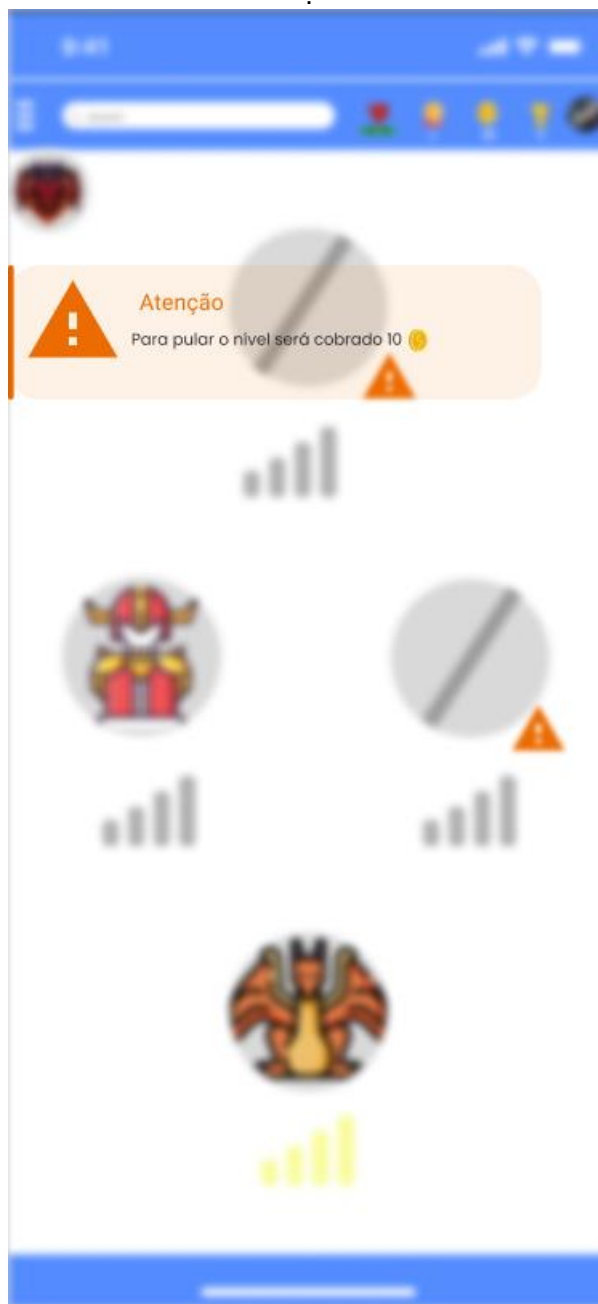
Figura 19 – Exemplos de telas para recompensas para *Player*.



Fonte: os autores.

Na Figura 20, temos o exemplo de implementação de um sistema de recompensa compatível com o tipo *Free Spirit* do HEXAD. Para o *Free Spirit* demos a opção de não precisar completar as tarefas em ordem, se quiser, pois ele valoriza a liberdade.

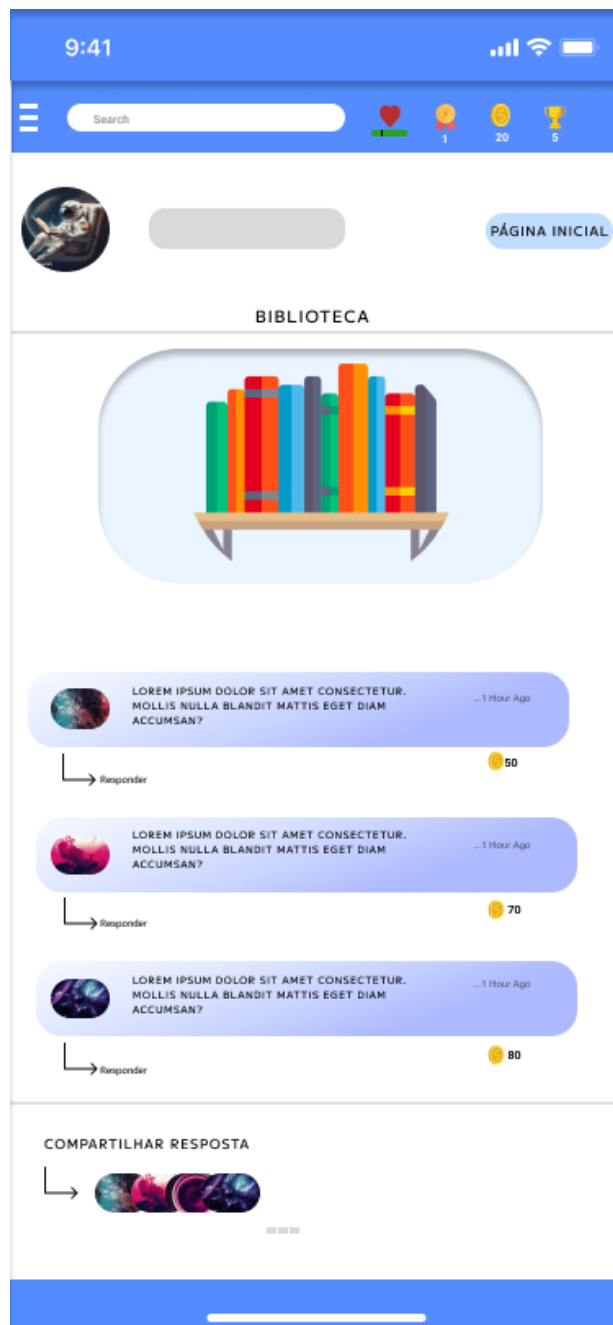
Figura 20 – Exemplos de telas para recompensas para *Free Spirit*.



Fonte: os autores.

A Figura 21, demonstra exemplos de implementação de sistemas de recompensas para o tipo *Philanthropist* do HEXAD. Essa tela foi feita para demonstração elementos de compartilhamento de conhecimento, uma vez que este perfil tende a querer ajudar os demais.

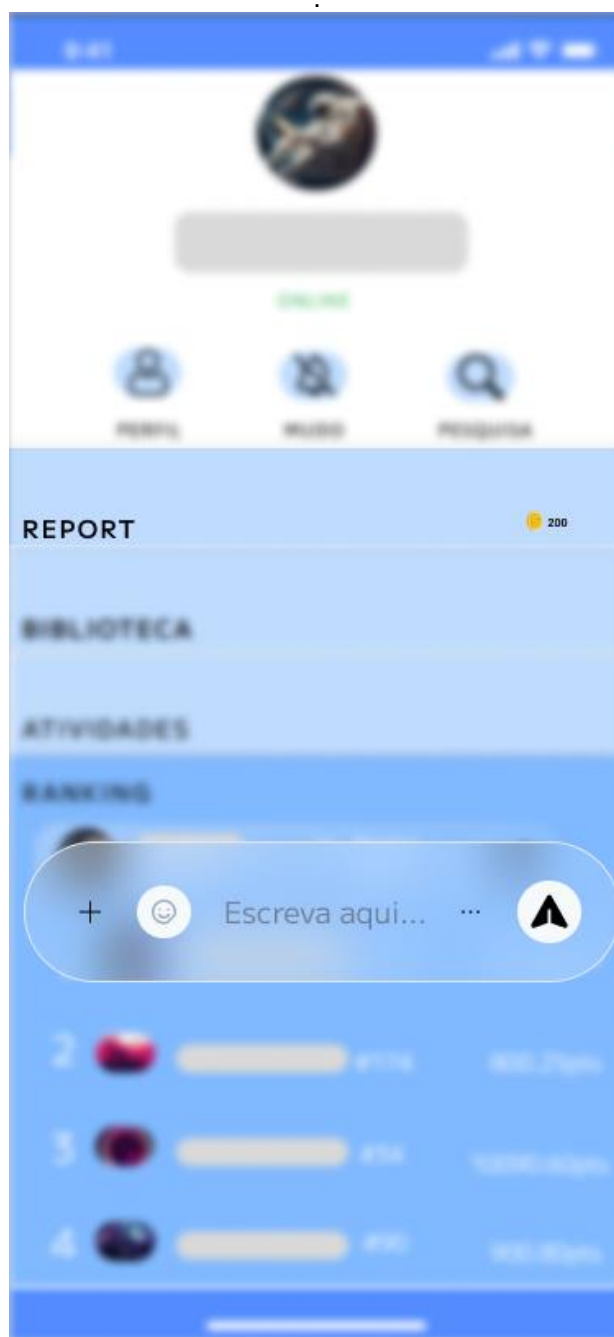
Figura 21 – Exemplos de telas para recompensas para *Philanthropist*.



Fonte: o autor.

Na Figura 22, temos um exemplo de implementação de um sistema de recompensas para o tipo *Disruptor* do HEXAD. Essa recompensa foi baseada na questão de compartilhamento de brechas no sistema, uma vez que esse perfil tende a gostar de procurá-las.

Figura 22 – Exemplos de telas para recompensas para *Disruptor*.



Fonte: os autores.

Para finalizar esta fase, temos o fator *replay*. Na gamificação, esse elemento refere-se à capacidade do jogador de jogar novamente um determinado jogo ou nível após ter concluído uma vez. Isso permite que os jogadores experimentem diferentes abordagens, revejam seus erros e, em última análise, aprimorem suas habilidades no jogo.

O *replay* está intimamente relacionado ao "*end-game*" (fim de jogo, tradução nossa), que se refere à fase final do jogo, após o jogador ter completado todas as tarefas ou desafios iniciais.

O *end-game* pode incluir a possibilidade de jogar novamente o jogo em um nível mais alto de dificuldade ou de enfrentar desafios adicionais que não estavam disponíveis anteriormente. O *replay* é importante para a gamificação, pois fornece aos jogadores uma sensação de progresso contínuo e desafio, incentivando-os a permanecer engajados com o jogo por mais tempo e garantir uma maior vida ao sistema gamificado. A possibilidade de um fator *replay* e *end-game* em jogos oferece aos jogadores a oportunidade de continuar aprimorando suas habilidades e progredindo no jogo mesmo após terem cumprido todas as tarefas e desafios iniciais.

O *replay* possibilita que os jogadores experimentem novas abordagens e corrijam seus erros, gerando uma sensação de desafio constante e desenvolvimento contínuo. Já o *end-game*, especificamente, possibilita ao jogador enfrentar desafios adicionais que anteriormente não estavam disponíveis, prolongando a experiência de jogo e fornecendo novos objetivos a serem alcançados.

Cabe mencionar que mesmo considerando tudo isso dito, o desenvolvedor pode deixar essa etapa de *replay* opcional, uma vez que isso vai depender do quanto queira estender a vida útil de seu sistema gamificado.

Para adicionar o fator *replay* e *end-game* em uma aplicação educacional que possui gamificação, o desenvolvedor pode incorporar elementos como:

1. Desafios adicionais: Após o jogador ter concluído todos os desafios finais, o desenvolvedor pode criar desafios para que o jogador continue jogando. Esses desafios podem ser mais difíceis ou envolver habilidades diferentes.
2. Níveis adicionais: O desenvolvedor pode criar níveis para o jogo, aumentando gradualmente o nível de dificuldade e apresentando novos conteúdos.
3. Sistema de pontuação: Um sistema de pontuação do estilo *record* (marca de feito atual, tradução nossa) pode ser adicionado para incentivar o jogador a buscar uma pontuação mais alta ou a melhorar sua pontuação anterior.
4. Modos de jogo adicionais: O desenvolvedor pode criar modos de jogo, apresentando diferentes desafios ou objetivos.

Uma abordagem recomendada é sempre pensar que ao incorporar um fator *replay*, considere-se os tipos de usuários, pois ele deve seguir sistemas de recompensas que sejam compatíveis e elevem o engajamento desses perfis ainda mais, mostrando a capacidade de crescente evolução que cada indivíduo terá, em suas respectivas preferências, caso queiram continuar participando do sistema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste projeto exploramos a gamificação como estratégia para engajar estudantes. Apesar de já ser possível notar o interesse de alguns setores do mercado em utilizar elementos da gamificação para engajar consumidores, é importante ressaltar que esse conceito não é a resposta final para o engajamento humano e possui desafios significativos a serem enfrentados. A gamificação ainda precisa de mais estudos e testes que ajudem a desenvolver metodologias que comprovem sua eficácia.

Outra questão que encontramos é a parte ética do uso da gamificação. É necessário sempre deixar claro para os usuários as intenções, potenciais positivos e negativos do sistema gamificado, pois no final de tudo, os usuários devem saber o impacto do que estão utilizando e como estão induzidos a fazer o que fazem.

Durante o desenvolvimento deste também notamos a problemática do uso correto da gamificação sem esquecer de um estudo pedagógico. Como estamos tratando de educação, ao aplicar a gamificação nesse meio, também devemos considerar a ciência de como as pessoas aprendem.

É interessante notar como vários autores da área de gamificação criam teorias que se relacionam com as teorias conhecidas da psicologia da motivação humana. Isso nos indica que a gamificação pode ser um recurso relevante para engajar pessoas e transformar atividades importantes em algo mais lúdico e agradável.

Por fim, nosso projeto mostrou que a gamificação não necessariamente precisa estar associada à tecnologia, mas é quase impraticável não utilizar recursos de TI nos dias de hoje. Por que não aproveitar as possibilidades tecnológicas para potencializar a gamificação e torná-la ainda mais efetiva? A proposta deste trabalho é ampliar o uso da gamificação na educação e explorar todas as suas possibilidades para engajar os estudantes utilizando do grande potencial da tecnologia da informação.

REFERÊNCIAS

- ALLPORT, G. W. **Personality: A psychological interpretation**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1937.
- CATARINAS DESIGN. **Octalysis Framework**. Disponível em: <https://catarinasdesign.com.br/wp-content/uploads/2019/06/Octalysis-Framework.png>. Acesso em: 25 mar. 2023.
- CATTELL, R. B.; TUPE, E. C. **An experimental study of the three primary factors in behavior**. *Psychological Review*, v. 56, n. 2, p. 128-148, 1949.
- CHOU, Yu-Kai. **Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards**. Octalysis Media, 2015.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow: a psicologia do alto desempenho e da felicidade**. Edição revista e atualizada. Rio de Janeiro: Sextante, 2019.
- GOLDBERG, L. R. **An alternative "description of personality": The Big-Five factor structure**. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 59, n. 6, p. 1216-1229, 1990.
- KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.
- KIM, A. J. **The game designer's playbook: a practical guide to the iterative creative process**. [S.l.]: Wiley, 2016.
- KOSTER, Raph. **Theory of Fun for Game Design**. O'Reilly Media, Inc., 2004.
- LEPPER, M. R. **Intrinsic and extrinsic motivation in children**. In: **Advances in Experimental Social Psychology**. New York: Academic Press, 1973. v. 6, p. 53-82.
- MARCZEWSKI, Andrzej. **Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking & Motivational Design**. 1. ed. Unicorn Edition, 2018.
- MASLOW, ABRAHAM. **A Theory of Human Motivation**. *Psychological Review*, v. 50, n. 4, p. 370-396, 1943.
- MCCRAE, R. R.; COSTA, P. T. **Influence of extraversion and neuroticism on subjective well-being: Happy and unhappy people**. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 38, n. 4, p. 668-678, 1980.
- MCDUGALL, W. **An outline of psychology**. New York: Scribner, 1926.
- MISHEL, W. L. **Processes underlying delay of gratification**. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, v. 40, n. 2, p. 150-157, 1974.
- PINTRICH, P. R. et al. **A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)**. Ann Arbor: National Center for Research to

Improve Postsecondary Teaching and Learning, 1991. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/271429287_A_Manual_for_the_Use_of_the_Motivated_Strategies_for_Learning_Questionnaire_MSLQ. Acesso em: 19 mar. 2023. GIL, A. C. Didática do ensino superior. São Paulo: Atlas, 2008.

SEGREDOS DO MUNDO. **Hemisférios cerebrais: o que são e como funcionam?** 2021. Disponível em: <https://segredosdomundo.r7.com/hemisferios-do-cerebro/>. Acesso em: 22 mai. 2022.

SILITONGA, Riana; SIREGAR, M. **Rimigs: The impact of gamification on students' motivation and performance in programming class**. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Riana-Silitonga/publication/356490608_Rimigs_The_impact_of_gamification_on_students'_motivation_and_performance_in_programming_class/links/61a6117285c5ea51abbd26e8/Rimigs-The-impact-of-gamification-on-students-motivation-and-performance-in-programming-class.pdf. Acesso em: 24 mar. 2023.

SOTO, C. J.; JACKSON, J. J. **Five-factor model of personality (Big Five)**. In: ZEIGLER-HILL, V.; SHACKELFORD, T. K. (Eds.). *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*. Cham: Springer International Publishing, p. 1–6, 2020.

SOTO, C. J.; JOHN, O. P. **The next Big Five Inventory (BFI-2): Developing and assessing a hierarchical model with 15 facets to enhance bandwidth, fidelity, and predictive power**. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 113, n. 1, p. 117–143, 2017.

TONDELLO, G. F.; WEHBE, R. R.; DIAMOND, L.; BUSCH, M.; MARCZEWSKI, A.; NACKE, L. E. et al. **The Gamification User Types Hexad Scale**. In: CHI PLAY COMPANION '16: Proceedings of the 2016 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts, New York: ACM Press, 2016. p. 253-260. DOI: <https://doi.org/10.1145/2967934.2968082>. Acesso em: 22 nov. 2022.

SOARES, J. L. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. São Paulo: Novatec, 2019.

VARAJÃO, João; OLIVEIRA, Pedro. **Frameworks de Gamificação Enquadrados numa Visão Sistêmica**. RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, n.º especial, p. 139-151, 2017.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. **For the win: how game thinking can revolutionize your business**. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

WERBACH, Kevin, **(Re)defining gamification: A process approach**. In *Lecture Notes in Computer Science (including sub series Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8462 LINCOS, 266-272, (Springer Verlag, 2014).

WIKIPEDIA, **Hierarquia de necessidades de Maslow**, 18/05/2022. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Hierarquia_de_necessidades_de_Maslow. Acesso em: 10.mai.2022.

ZIMMERMAN, Eric. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos. Principais conceitos, vol. 1.** Trad. por Edson Furmankiewicz. São Paulo: Blucher, 2012.