

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

SAGA: Sistema de Acompanhamento Gamificado do Aluno

Autor: Matheus Figueiredo Pimenta
Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ramos Fragelli

Brasília, DF
2022



Matheus Figueiredo Pimenta

SAGA: Sistema de Acompanhamento Gamificado do Aluno

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: Prof. Dr. Ricardo Ramos Fragelli

Brasília, DF

2022

Matheus Figueiredo Pimenta

SAGA: Sistema de Acompanhamento Gamificado do Aluno/ Matheus Figueiredo Pimenta. – Brasília, DF, 2022-

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

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ramos Fragelli

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Gama - FGA , 2022.

1. Aplicativo. 2. Gamificação. I. Prof. Dr. Ricardo Ramos Fragelli. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade UnB Gama. IV. SAGA: Sistema de Acompanhamento Gamificado do Aluno

CDU 02:141:005.6

Matheus Figueiredo Pimenta

SAGA: Sistema de Acompanhamento Gamificado do Aluno

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, 03 de maio de 2022:

Prof. Dr. Ricardo Ramos Fragelli
Orientador

Prof. Dr. Matheus Bernardini de Souza
Convidado 1

Prof. Dr. Wander Cleber Maria Pereira da Silva
Convidado 2

Brasília, DF
2022

Este trabalho é dedicado à minha família que sempre acreditou em mim e me apoiou em todas minhas escolhas.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pois se não fosse da vontade dEle eu nada conseguiria. Agradeço minha família por confiar em mim nas escolhas que fiz até esse momento. Agradeço a meus amigos e colegas de faculdade que deixaram minha jornada mais leve além de sempre me motivarem a continuar. Agradeço ao professor Ricardo Fragelli, não somente pela orientação desse trabalho mas também pela inspiração que passa a seus alunos desde os primeiros semestres. E agradeço a Universidade de Brasília por me acolher nesse período e disponibilizar a seus alunos um ensino de qualidade superior.

Resumo

A transição do ensino médio para o superior é uma das etapas mais marcantes na vida do estudante. Contudo, os acadêmicos enfrentam diversas situações que, se não forem tratadas com mais responsabilidade, podem influenciar negativamente na vida universitária. A falta de organização das atividades escolares é um dos principais problemas relatados por pesquisas feitas com alunos ingressantes. Buscando auxiliar os estudantes do primeiro semestre, este trabalho propôs o desenvolvimento inicial do SAGA (Sistema de Acompanhamento Gamificado do Aluno), aplicativo mobile de gerenciamento de tarefas feito para celulares Android que incorpora recursos gamificação que podem ser utilizadas no intuito de promover a motivação do usuário no meio acadêmico, por meio de pesquisas acerca das adversidades sofridas pelos alunos nos primeiros semestres do ensino superior e por estudos de técnicas de gamificação relacionadas. O objetivo deste aplicativo é disponibilizar funcionalidades que permitam os usuários criar uma lista de atividades escolares e que tenha um conjunto de questões as quais possa responder como uma rotina de estudos.

Palavras-chaves: Gamificação. Gerenciamento de Tarefas. Aplicativo Mobile.

Abstract

The transition from high school to college is one of the most remarkable stages in a student's life. However, academics face several situations that, if not handled more responsibly, can negatively influence their college life. Lack of organization of school activities is one of the main problems reported by surveys of entering students. Seeking to help first-semester students, this work proposed the initial development of SAGA (Sistema de Acompanhamento Gamificado do Aluno), a mobile task management application made for Android phones that incorporates gamification features that can be used in order to promote the user's motivation in the academic environment, through research about the adversities suffered by students in the first semesters of higher education and through studies of related gamification techniques. The goal of this application is to provide features that allow users to create a list of school activities and have a set of questions that can be answered as a study routine.

Keywords: Gamification. Task Management. Mobile App.

Lista de ilustrações

Figura 1.4.1–Taxa de Evasão no Ensino Superior.	25
Figura 1.4.2–Relação do número de ingressos e concluintes das áreas de Engenharia, Produção e Construção no Ensino Superior.	25
Figura 1.4.3–Taxas de Permanência, Conclusão e Desistência dos cursos de Engenharia.	26
Figura 1.4.4–Nuvem de Palavras-Chave da Primeira Busca.	27
Figura 1.4.5–Nuvem de Palavras-Chave da Segunda Busca.	27
Figura 1.4.6–Nuvem de Palavras-Chave associadas a <i>Gamification</i>	28
Figura 1.5.1–Classificação da Pesquisa Científica.	29
Figura 1.5.2–Classificação das Fontes Bibliográficas	30
Figura 1.5.3–Modelagem do processo geral do trabalho.	31
Figura 1.5.4–Visão Geral do Scrum Solo.	33
Figura 1.5.5–Modelagem do processo de desenvolvimento de software.	34
Figura 2.1.1–Áreas do <i>Game Thinking</i>	35
Figura 2.2.1–Buscas pela palavra <i>gamification</i> no mundo ao longo do tempo.	36
Figura 2.2.2–Buscas pela palavra <i>gamification</i> no Brasil ao longo do tempo.	37
Figura 2.3.1–Modelo Octalysis	38
Figura 2.3.2–Modelo Octalysis - Unidades do Cérebro	39
Figura 2.3.3–Modelo Octalysis - Motivadores Positivos e Negativos	40
Figura 2.4.1–Modelo dos Tipos de Jogadores de Marczewski. Em verde os tipos e em vermelho os elementos motivadores associados.	41
Figura 2.4.2–Modelo de classificação de jogadores de Richard Bartle.	42
Figura 3.2.1–Diagrama de Casos de Uso do projeto SAGA.	50
Figura 3.3.1–Diagrama Entidade-Relacionamento.	53
Figura 3.3.2–Diagrama Lógico.	53
Figura 3.4.1–Login	54
Figura 3.4.2–Criação de Conta	54
Figura 3.4.3–Confirmar E-mail	55
Figura 3.4.4–Recuperar Senha	55
Figura 3.4.5–Perfil	55
Figura 3.4.6–Agenda	55
Figura 3.4.7–Temas de Questões	56
Figura 3.4.8–Escolher Questão	56
Figura 3.4.9–Responder Questão	56
Figura 3.4.10Loja	56
Figura 3.5.1–Análise de tipo de usuário do aplicativo SAGA.	59
Figura 3.5.2–Níveis de progresso do usuário no App.	60

Figura 3.5.3–Regras da gamificação.	61
Figura 3.5.4–Técnicas utilizadas para gerar a gamificação.	62
Figura 3.5.5–Recompensas do usuário.	63
Figura 3.5.6–Fase da Descoberta.	65
Figura 3.5.7–Fase da Entrada.	66
Figura 3.5.8–Fase do Dia-a-dia.	67
Figura 3.5.9–Fase da Saída.	68
Figura B.0.1Pergunta 1	78
Figura B.0.2Pergunta 2	78
Figura B.0.3Pergunta 3	78
Figura B.0.4Pergunta 4	79
Figura B.0.5Pergunta 5	79
Figura B.0.6Pergunta 6	79
Figura B.0.7Pergunta 7	80
Figura B.0.8Pergunta 8	80
Figura B.0.9Pergunta 9	80

Lista de tabelas

Tabela 1.4.1–Detalhes das buscas realizadas na WoS.	26
Tabela 2.4.1–Tipos de Jogadores de Marczewski.	42
Tabela 3.1.1–Resultado do Benchmarking.	46
Tabela 3.2.1–Lista de requisitos não funcionais.	47
Tabela 3.2.2–Lista de requisitos funcionais.	48
Tabela 3.2.3–Priorização dos requisitos funcionais.	49
Tabela 3.5.1–Técnicas por tipo de jogador.	58
Tabela 3.5.2–Normalização de valores para a ferramenta de análise de usuário.	59
Tabela C.0.1–Dicionário de dados.	81

Lista de abreviaturas e siglas

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
SciELO	Scientific Electronic Library Online
WOS	Web of Science
Pepsic	Periódicos Eletrônicos em Psicologia
TED	Technology; Entertainment; Design
EAD	Educação a Distância
SEMESP	Sindicato das Entidades Mantenedoras de Estabelecimentos de Ensino Superior no Estado de São Paulo
MUD	Multi-User Dungeon/Dimension/Domain
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
API	Application Programming Interface

Sumário

1	INTRODUÇÃO	23
	Introdução	23
1.1	Contextualização	23
1.2	Questão de Pesquisa	24
1.3	Objetivos	24
1.3.1	Objetivo Geral	24
1.3.2	Objetivos Específicos	24
1.4	Justificativa	24
1.4.1	Dados Demográficos	24
1.4.2	Produção Científica Mundial	26
1.5	Metodologia de Trabalho	28
1.5.1	Pesquisa	28
1.5.1.1	Abordagem	29
1.5.1.2	Natureza	29
1.5.1.3	Objetivo	30
1.5.1.4	Procedimentos	30
1.5.2	Metodologia Geral	31
1.5.3	Desenvolvimento	32
1.5.3.1	Scrum Solo	32
1.5.3.2	Kanban	34
1.5.3.3	Desenvolvimento do Software	34
2	REFERENCIAL TEÓRICO	35
2.1	<i>Game-Thinking</i>	35
2.2	<i>Gamification</i>	36
2.3	<i>Framework Octalysis</i>	37
2.4	Gamificação de Andrzej Marczewski	40
2.4.1	Motivação Intrínseca RAMP	40
2.4.2	Tipos de Jogadores <i>HEXAD</i>	41
3	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	43
3.1	Domínio Aplicado	43
3.1.1	Questionário de Levantamento de Requisitos	43
3.1.1.1	Respostas Obtidas	43
3.1.2	Benchmarking	44

3.1.2.1	Aplicativos	44
3.1.2.2	Elementos de Comparação	45
3.1.2.3	Análise do <i>Benchmarking</i>	46
3.2	Requisitos	46
3.2.1	Requisitos Não Funcionais	47
3.2.2	Requisitos Funcionais	47
3.2.2.1	Priorização de Requisitos	48
3.2.3	Casos de Uso	50
3.2.4	Tecnologias	51
3.2.4.1	Sistema Operacional	51
3.2.4.2	Frontend	51
3.2.4.3	Backend	51
3.2.4.4	Gerenciamento de Dados	51
3.2.4.5	Versionamento de Código	52
3.3	Banco de Dados	52
3.3.1	Dicionário de Dados	52
3.3.2	Diagrama Entidade Relacionamento - DER	52
3.3.3	Diagrama Lógico - DL	53
3.4	Protótipo	54
3.5	Plano de Gamificação	57
3.5.1	Contexto e Análise do Problema	57
3.5.2	Objetivos	57
3.5.3	Jogadores	58
3.5.3.1	Perfil dos Jogadores	58
3.5.4	Tema	59
3.5.5	Jornada	60
3.5.5.1	O Universo	60
3.5.5.2	Regras	60
3.5.5.3	Técnicas	61
3.5.5.4	Recompensas	63
3.5.6	Fases da Gamificação	63
3.5.6.1	Descoberta	64
3.5.6.2	Entrada	65
3.5.6.3	Dia a dia	66
3.5.6.4	Saída	67
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
4.1	Trabalhos e Aplicações Futuras	70

REFERÊNCIAS	71
APÊNDICES	75
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DO GRUPO DE INTERESSE .	76
APÊNDICE B – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO	78
APÊNDICE C – DICIONÁRIO DE DADOS	81
APÊNDICE D – CANVAS DA GAMIFICAÇÃO	83

1 Introdução

1.1 Contextualização

A busca pelo ensino superior constitui-se em um dos principais objetivos da vida de adolescentes que concluem o ensino médio (SPARTA; GOMES, 2005). Por isso, as experiências durante o primeiro ano na universidade são muito importantes para a permanência no ensino superior e para o sucesso acadêmico dos estudantes (PASCARELLA; TERENCEZINI, 2005).

Durante os primeiros períodos do Ensino Superior, o estudante se depara com inúmeras situações de estresse frente às mudanças e aos novos estímulos. Os desafios da transição e da adaptação acadêmica exigem do estudante maturidade e autonomia em diversos pontos (SOARES et al., 2014). Do ponto de vista acadêmico, o ingresso nesse nível de ensino implica em um ambiente de ensino/aprendizagem diferente e menos estruturado do que o estilo de ensino anterior, onde novas expectativas e normas são delegadas e maiores níveis de independência e iniciativa requeridos (SOARES et al., 2006).

A universidade é, visivelmente, um ambiente diferente do observado no âmbito da educação básica. Nela, o direcionamento dos interesses e da monitoração pelo estudante é diminuído. Logo, o envolvimento do estudante em sua carreira acadêmica depende muito mais dele do que do ambiente universitário. A autonomia se faz necessária em diversos pontos, principalmente na aprendizagem, no gerenciamento de metas e na administração do tempo escolar (TEIXEIRA et al., 2008).

A não adequação a todos os novos elementos impostos na vida acadêmica do recém graduando implica no encontro de algumas dificuldades. Um estudo realizado em 2013 com 504 estudantes de doze cursos de graduação diferentes, mostrou quais as principais dificuldades elencadas pelos participantes durante o primeiro ano da graduação (OLIVEIRA; DIAS; PICCOLOTO, 2013). As principais categorias citadas foram a diferença entre o ensino médio e o superior, as dificuldades pessoais, interpessoais e a gestão do tempo.

Com a entrada na era tecnológica a sociedade, sobretudo os jovens, é influenciada pelos avanços científicos que surgem; tornando, assim, o *smartphone* algo indispensável em suas vidas. O mundo digital passou de algo meramente voltado para o entretenimento para um ambiente de relacionamentos pessoais e aprendizagem (RODRIGUEZ et al., 2020). Com isso, a utilização de celulares no contexto educacional tornou-se natural e pode ser explorado no intuito de auxiliar os discentes em suas formações.

1.2 Questão de Pesquisa

Baseado no contexto descrito, surgiu a pergunta: Como desenvolver um aplicativo mobile com elementos de gamificação que seja capaz de auxiliar os alunos ingressantes do ensino superior a melhor organizarem suas atividades acadêmicas?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver a versão inicial de um aplicativo mobile gamificado com funcionalidades capazes de auxiliar os alunos universitários do 1º a organizar suas atividades acadêmicas.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar as dificuldades dos alunos universitários do 1º semestre em relação ao gerenciamento de atividades.
- Identificar quais técnicas de gamificação podem ser utilizadas para aumentar a motivação do usuário.
- Desenvolver uma versão inicial de um aplicativo mobile que auxilie os alunos calouros a melhorar o gerenciamento de atividades.

1.4 Justificativa

1.4.1 Dados Demográficos

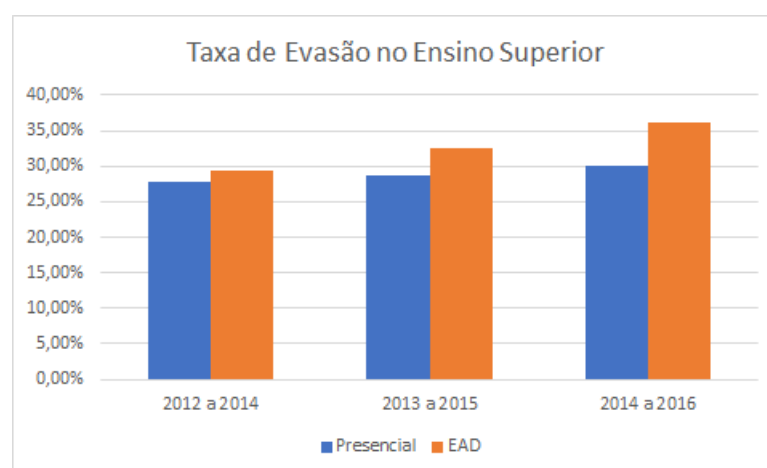
Segundo dados do IBGE, em 2016 a renda média *per capita* das famílias brasileiras girava em torno de 1,41 salários mínimos¹. Por isso, para a maioria dos estudantes, a vida

¹ Disponível em <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-11/ibge-1-da-populacao-ganha-36-vezes-renda-media-da-metade-mais-pobre>. Acesso em 25 de novembro de 2019.

acadêmica tinha que ser conciliada com a vida profissional, situação que, conseqüentemente, gerava indisponibilidade de tempo.

As taxas de evasão no ensino superior brasileiro vêm aumentando gradativamente. A figura 1.4.1 mostra dados de um estudo regular feito pelo grupo SEMESP, o **Mapa do Ensino Superior do Brasil** é realizado anualmente desde 2012 fazendo um panorama da situação do ensino superior no Brasil e em cada estado como no Distrito Federal.

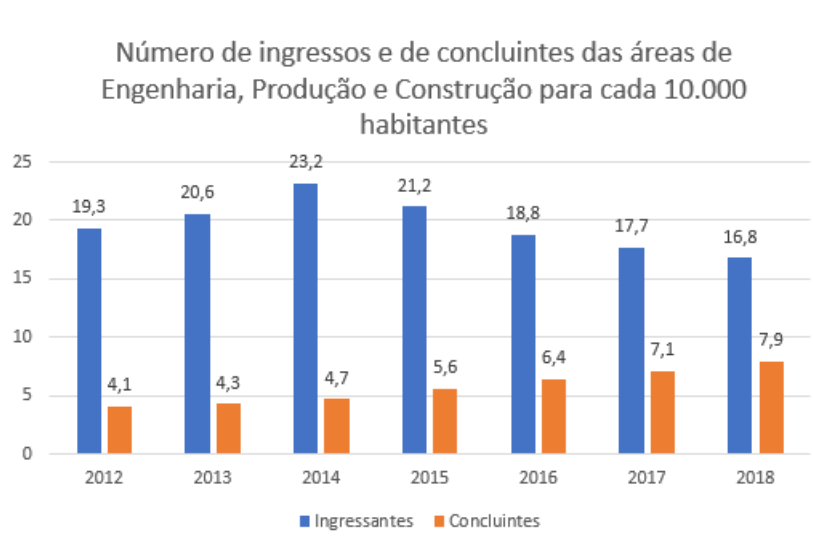
Figura 1.4.1 – Taxa de Evasão no Ensino Superior.



Fonte: elaborada pelo autor (2019)

O número de concluintes nas áreas de engenharia, produção e construção vem aumentando nos últimos anos, como mostra a figura 1.4.2 obtida do INEP, porém mesmo em seu melhor resultado em 2018, tal valor não supera 50% do total de ingressantes.

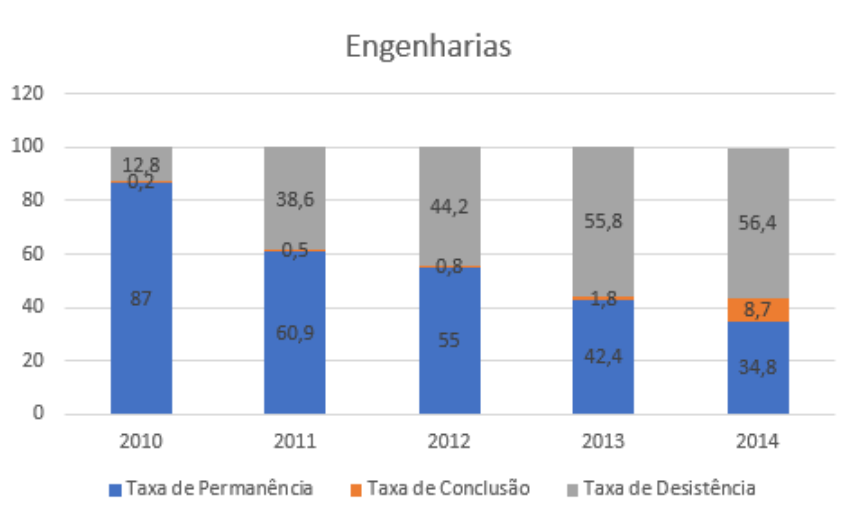
Figura 1.4.2 – Relação do número de ingressos e concluintes das áreas de Engenharia, Produção e Construção no Ensino Superior.



Fonte: INEP.Censo do Ensino Superior(2018).

Essa comparação piora quando é feita uma análise exclusiva do curso de engenharia. A taxa de concluintes cresce com o decorrer do tempo, tal qual a taxa de desistentes, conforme ilustra a figura a seguir baseado em dados disponibilizados pelo Censo do Ensino Superior de 2015²:

Figura 1.4.3 – Taxas de Permanência, Conclusão e Desistência dos cursos de Engenharia.



Fonte: INEP. Censo do Ensino Superior (2015) (JR; FOSSATTI, 2018).

Como mostrado, a taxa de desistência é alta nos cursos de engenharia e a implementação de softwares que auxiliem os graduandos em seus primeiros períodos podem ajudá-los a ter uma melhor organização do tempo escolar e, conseqüentemente, o sucesso em sua jornada, aumentando, assim, o índice de permanência no curso.

1.4.2 Produção Científica Mundial

Os assuntos mais presentes em produções científicas de diversos acervos refletem o caminho pelo qual a ciência está trilhando naquele momento. Em 14 de março de 2022 foram realizadas duas buscas na *Web of Science* estruturadas conforme tabela 1.4.1:

Tabela 1.4.1 – Detalhes das buscas realizadas na WoS.

	<i>1ª Busca</i>	<i>2ª Busca</i>
Query de busca	<i>"gamification"AND "education"</i>	<i>"problems"AND "higher education"AND "students"</i>
Período de tempo	Toda base	2012 a 2022
Artigos encontrados	3.331	1.993

² Estudo mais recente na data de publicação deste trabalho.

Seria inviável a leitura completa dos documentos encontrados, por isso realizou-se uma rede de similaridade semântica de cada *corpus* a fim de verificar suas palavras-chave mais relevantes. Essa rede é formada a partir das relações entre termos presentes em seus **títulos** e **resumos** baseado na importância de uma palavra no conjunto de documentos analisados (ESTRATÉGICOS-CGEE, 2021) (SAMPAIO, 2013).

O intuito da primeira busca foi verificar as relações existentes da palavra *gamificação* no âmbito educacional. E podemos ver em destaque na figura 1.4.4 termos como educação superior, aprendizado baseado em jogos, motivação, engajamento estudantil e aprendizagem ativa.

Figura 1.4.4 – Nuvem de Palavras-Chave da Primeira Busca.



Fonte: elaborada pelo autor (2022).

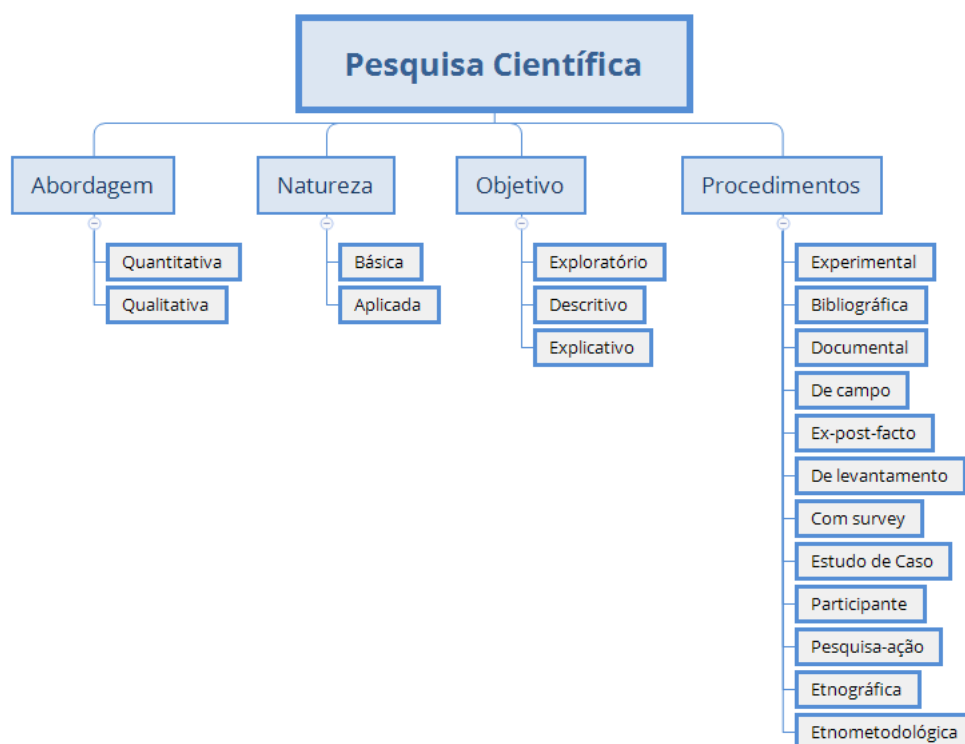
Já a segunda análise teve como objetivo a descoberta de assuntos pertinentes aos estudantes no contexto geral da educação superior. A figura 1.4.5 revela termos como saúde mental, motivação, ensino híbrido, inovação, aprendizagem colaborativa e, até mesmo, gamificação. Ao selecionar o termo *gamification* dessa segunda nuvem, podemos ver quais outros vocábulos fazem parte do domínio daquele previamente escolhido na figura 1.4.6.

Figura 1.4.5 – Nuvem de Palavras-Chave da Segunda Busca.



Fonte: elaborada pelo autor (2022).

Figura 1.5.1 – Classificação da Pesquisa Científica.



Fonte: elaborada pelo autor (2019).

1.5.1.1 Abordagem

A pesquisa de teor qualitativo tenta compreender o objeto de estudo, não se preocupando com representatividade numérica, que é característica da pesquisa quantitativa, mas, sim, em explicar o porquê das coisas (GERHARD; SILVEIRA, 2009). Com isso, a pesquisa realizada terá uma abordagem qualitativa onde terá o enfoque na representação e importância do objeto de estudo.

1.5.1.2 Natureza

Uma pesquisa básica foca a geração de conhecimentos novos, porém sem aplicação prática prevista; já a pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para uma aplicação prática, com o envolvimento de problemas específicos (GERHARD; SILVEIRA, 2009). Portanto, será feita uma *pesquisa aplicada* baseada na compreensão das principais dificuldades dos alunos ingressantes no ensino superior e construir um sistema que tente auxiliá-los nessa fase.

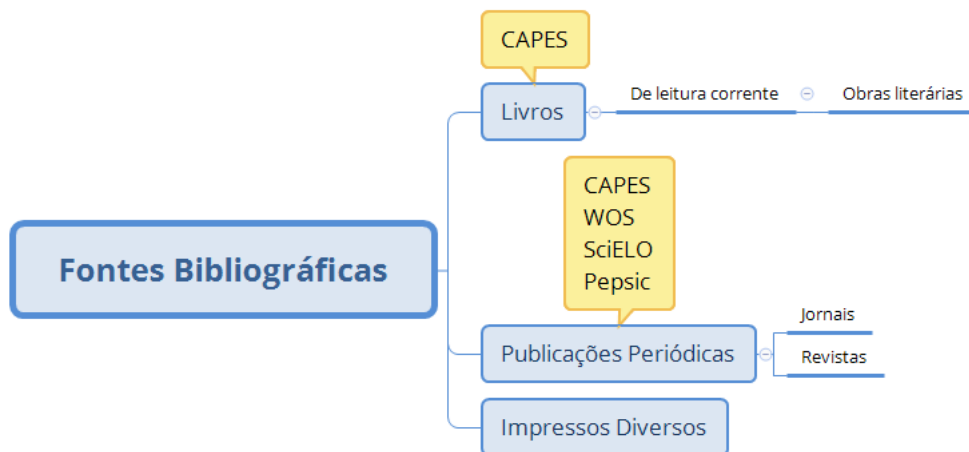
1.5.1.3 Objetivo

Segundo Gil (2002), a pesquisa exploratória envolve levantamento bibliográfico afim de proporcionar maior familiaridade com o tema, com vistas a torná-lo mais explícito. Considerando o tema proposto, o objetivo deste trabalho será de caráter *exploratório*.

1.5.1.4 Procedimentos

De acordo com Gil (2002) a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em materiais já elaborados, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Para a construção deste trabalho serão utilizadas duas das três principais fontes bibliográficas primárias, como mostra a figura 1.5.3 :

Figura 1.5.2 – Classificação das Fontes Bibliográficas



Fonte: elaborada pelo autor inspirado em (GIL, 2002).

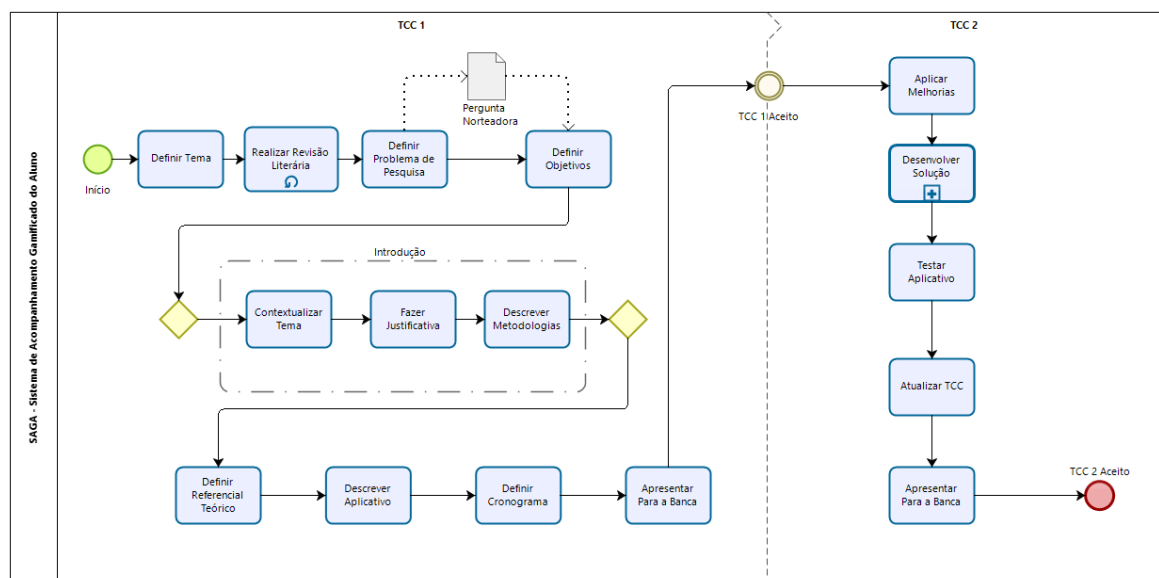
Para as pesquisas bibliográficas será utilizado o acesso da Comunidade Acadêmica Federada (Acesso CAFe), utilizando, principalmente, as bases listadas a seguir:

- CAPES: Para busca de livros e publicações periódicas,
- WOS: Para busca de publicações periódicas estrangeiras,
- SciELO: Para busca de periódicos científicos brasileiros,
- Pepsic: Para a busca de periódicos de psicologia.

1.5.2 Metodologia Geral

Nesta seção será apresentada a metodologia de desenvolvimento do trabalho. A figura 1.5.3 apresenta o fluxograma de processos feitos no trabalho atual e quais etapas serão desenvolvidas na etapa seguinte.

Figura 1.5.3 – Modelagem do processo geral do trabalho.



Powered by
bizagi
Modeler

Fonte: elaborada pelo autor (2019).

Definir Tema: Atividade inicial do desenvolvimento onde será definido, juntamente com o orientador, o tema central do projeto.

Realizar Revisão Literária: Também chamado de *revisão bibliográfica*, é uma atividade onde será realizado um estudo em periódicos científicos, a partir de artigos, teses, dissertações, etc, sobre o tema proposto.

Definir Problema de Pesquisa: Atividade onde será definida uma questão específica dentro do tema que pretende ser respondida com o desenvolvimento do trabalho. Após essa atividade, a *pergunta norteadora* do TCC estará estabelecida.

Definir Objetivos: A partir da *pergunta norteadora*, essa atividade visa definir quais objetivos gerais e específicos do trabalho.

Contextualizar Tema: Atividade que insere o leitor no tema do trabalho, além de expor qual será a investigação feita para chegar em algum resultado.

Fazer Justificativa: Atividade que fará a argumentação da importância do tema proposto, baseado em produções científicas da mesma área de conhecimento.

Descrever Metodologias: Atividade onde será descrito o tipo de pesquisa que será feito, quais atividades serão desenvolvidas ao longo do trabalho, como será o processo de desenvolvimento do produto

Definir Referencial Teórico: Atividade em que será apresentado todo o referencial teórico o qual servirá de embasamento para o desenvolvimento do trabalho.

Descrever Aplicativo: Atividade em que o sistema a ser desenvolvido será descrito arquiteturalmente no contexto de *software*.

Definir Cronograma: Atividade onde o cronograma da segunda etapa do trabalho será definido.

Apresentar Para a Banca: Apresentação do TCC 1 ou do TCC 2 para a banca de professores.

Aplicar Melhorias: Partindo das orientações feitas pela banca de avaliação, atualizar o TCC 1 para melhorar questões pendentes.

Desenvolver Solução: Sequência de atividades que serão descritas na seção [1.5.3](#).

Testar Aplicativo: Após seu desenvolvimento concluído, colocar o aplicativo aberto para testes do público alvo.

Atualizar TCC: Apresentar os resultados do desenvolvimento e dos testes feitos acerca do sistema feito.

1.5.3 Desenvolvimento

A metodologia de desenvolvimento do aplicativo será uma adaptação do *framework Scrum* e da metodologia **Kanban**. O desenvolvimento do software será feito no TCC 2 e terá como suporte algumas práticas e artefatos oriundos das bases citadas.

1.5.3.1 Scrum Solo

Scrum é um framework estrutural utilizado para gerenciar o desenvolvimento de produtos complexos. Por definição, ele é utilizado para organizar equipes de trabalho, por isso haverá uma adaptação das práticas e artefatos, considerados necessários pelos autores, para que possa ser utilizado no trabalho atual, que é individual ([SCHWABER; SUTHERLAND, 2013](#)). Portanto, para este trabalho, serão utilizados alguns conceitos do **Scrum Solo**, *framework* do processo de desenvolvimento tendo apenas um desenvolvedor no projeto ([Pagotto et al., 2016](#)):

- **Sprint:** *Sprint* é um ciclo de trabalho com tempo pré-definido (varia de uma semana até um mês, dependendo da equipe) onde são desenvolvidas as funcionalidades do sistema.

Sprints tem durações fixas durante todo o projeto e uma nova *Sprint* se inicia logo após o término da *Sprint* anterior.

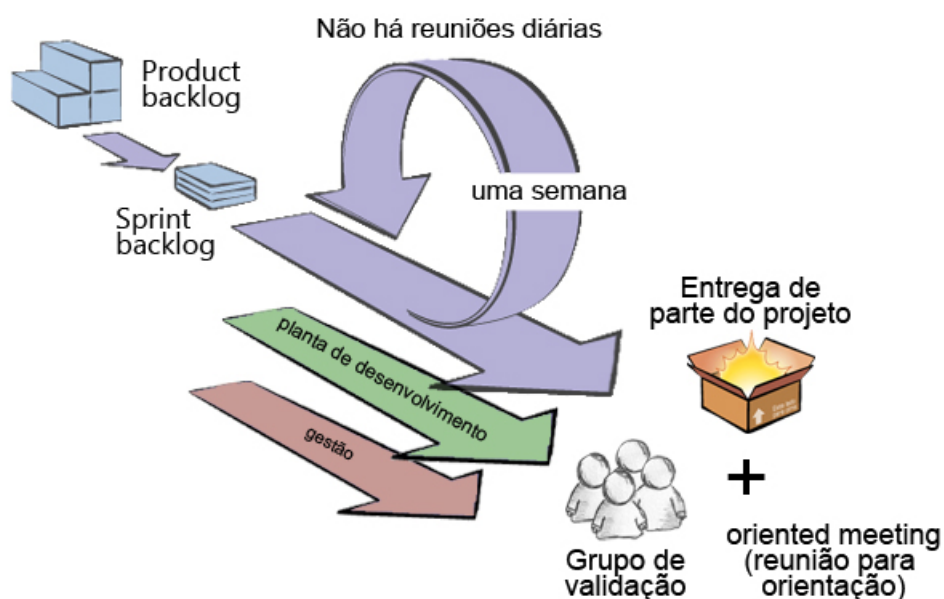
- **Product Backlog:** Lista ordenada de tudo que deve ser necessário no produto. Essa lista nunca estará completa e passará por evoluções mediante o sistema também evolui.

O *Product Backlog* lista todas as características, requisitos, funções e melhorias que devem ser feitas no sistema. Cada item da lista possui um grau de prioridade, definido pela relação entre sua importância e dificuldade de realizar.

- **Sprint Backlog:** Lista derivada do *Product Backlog* que contém os itens a serem desenvolvidos em uma *Sprint* específica.
- **Ata:** Artefato que tem como objetivo registrar a validação da implementação de uma funcionalidade.

A figura 1.5.4 mostra visão geral do desenvolvimento do projeto que seguirá

Figura 1.5.4 – Visão Geral do Scrum Solo.



1.5.3.2 Kanban

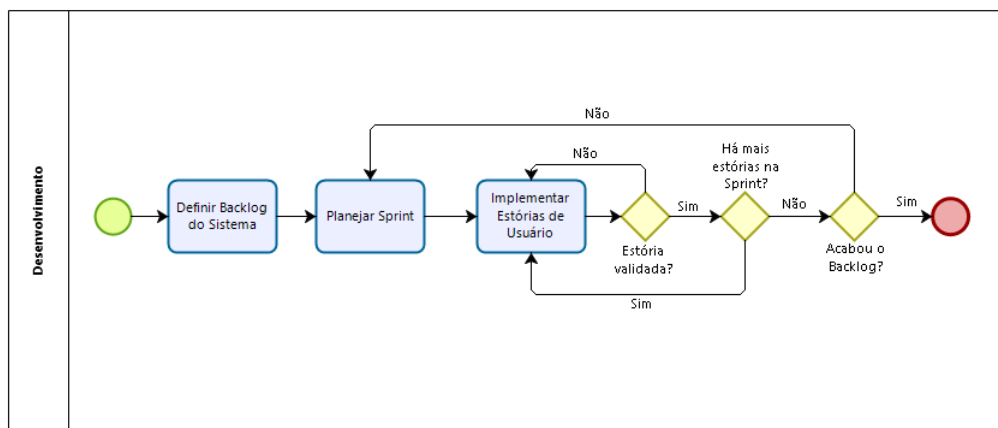
Kanban é uma palavra japonesa que significa "cartões visuais" que atualmente se tornou parte das metodologias ágeis cujo foco é gerenciar como as tarefas são feitas ao longo de um projeto. Sua principal característica é a facilidade de uso e de gerenciamento pela equipe de desenvolvimento. Além disso, é uma técnica que utiliza-se de cartões dispostos visualmente em um quadro dividido por sessões de *status* das atividades, permitindo, assim, a rápida localização das atividades planejadas (PAREDES, 2019).

Inicialmente, o método *Kanban* foi introduzido pela *Toyota* dentro do modo de produção *Just-in-Time - JIT*, que regia a linha de produção da empresa. Contudo, nesse trabalho será feito para a organização de apenas uma pessoa.

1.5.3.3 Desenvolvimento do Software

O período do desenvolvimento do sistema, terá como foco a produção do mesmo, por isso, foi feita a modelagem dos processos dessa etapa, visto na figura 1.5.5:

Figura 1.5.5 – Modelagem do processo de desenvolvimento de software.



Powered by
bizagi
Modeler

Fonte: elaborada pelo autor (2019)

Definir Backlog do Sistema: Atividade vinda do *Scrum*, onde todas as funcionalidade dos sistema estarão listadas, categorizadas por importância e dificuldade.

Planejar Sprint: Atividade que antecede a *Sprint*, onde ocorre a escolha das *issues* a serem desenvolvidas na mesma.

Implementar Estórias de Usuário: Desenvolvimento das funcionalidades listadas na *Sprint*.

2 Referencial Teórico

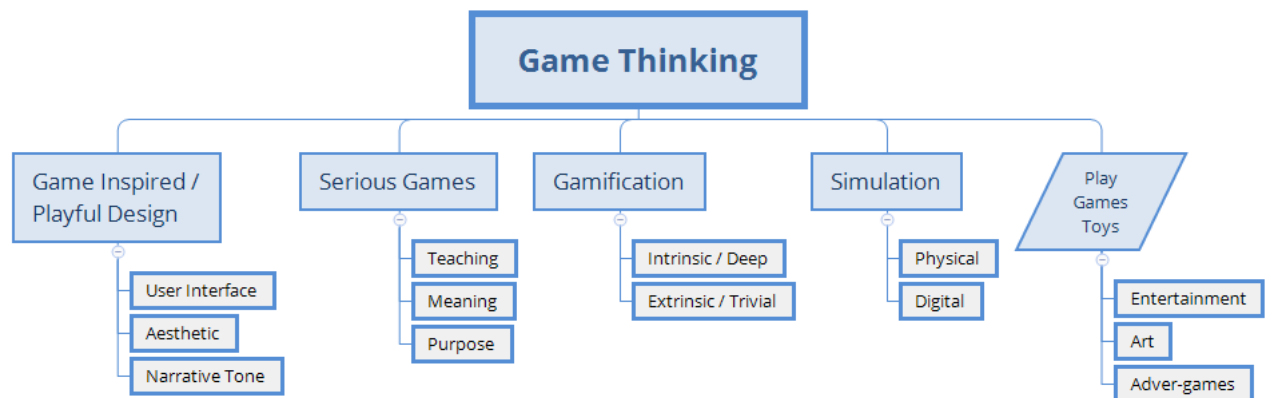
Este capítulo aborda o conteúdo presente na literatura acerca das temáticas relacionadas a solução do problema proposto na seção 1.2.

2.1 *Game-Thinking*

Andrzej Marczewski apresenta *Game-Thinking* como a integração de todas as abordagens associadas ao *Game Design*, que pode ser definida como criação e planejamento dos elementos e dinâmicas de um jogo (MARCZEWSKI, 2015).

Para Marczewski, existem 5 áreas que compõem o *Game-Thinking*: **Game Inspired Design/Playful Design**; **Serious Games**; **Gamification**; **Simulation and Play-Games-Toys**. Cada área envolve, em suas dinâmicas, elementos distintos que permitem sua categorização, todavia, continuam tendo sua base nos conceitos de *Game Design*.

Figura 2.1.1 – Áreas do *Game Thinking*.



Fonte: elaborada pelo autor inspirada nos conceitos de Marczewski (MARCZEWSKI, 2015).

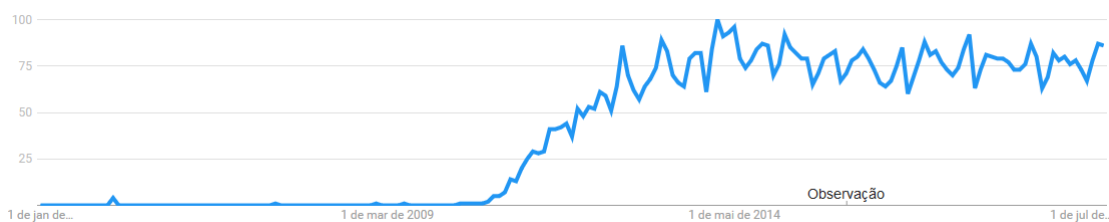
- *Game Inspired Design / Playful Design (Design Inspirado em Jogos / Design Lúdico)*: Não utiliza nenhum elemento real de jogos, apenas ideias. Interfaces que lembram jogos, tipo de linguagem utilizada e artes inspiradas em jogos são elementos comumente utilizados;
- *Serious Games (Jogos Sérios)*: Jogos criados por razões que não sejam a pura diversão:

- *Teaching Game / Games for Learning (Jogos de Ensino / Jogos para Aprendizagem)*: São sistemas em que o jogador é ensinado a fazer algo enquanto joga.
- *Meaningful Game / Games for Good (Jogos com Significado / Jogos para o Bem)*: Jogos que tentam transmitir alguma mensagem durante sua execução e/ou tentam promover mudanças nos jogadores.
- *Purposeful Game (Jogos com Propósito)*: São jogos que suas ações têm consequências diretas no mundo real.
- *Gamification (Gamificação)*: Esse item será abordado na seção 2.2;
- *Simulation (Simulação)*: São representações virtuais de algo do mundo real. Podem assumir várias formas: físicas, digitais ou de negócio, onde combinam um pouco das formas físicas e digitais.
- *Play-Games-Toys (Brincadeiras-Jogos-Brinquedos)*: **Brincadeiras** são atividades que focam essencialmente no divertimento dos participantes e não possuem metas impostas (regras). Os **jogos** são brincadeiras que possuem regras bem definidas. Já os **brinquedos** são os objetos que podem ser usados nos jogos e brincadeiras.

2.2 Gamification

Em 0,39 segundos, o *Google* localizou aproximadamente 10,8 milhões de resultados para a palavra *gamification* e encontrou cerca de 540 mil resultados para a palavra *gamificação* em 0,38 segundos¹. O termo *gamification* começou a se popularizar no Brasil e no mundo a partir do fim de 2010, como mostra as imagens 2.2.1 e 2.2.2; os conceitos por trás da palavra são praticados desde o início do século 20, com a aplicação de técnicas, inicialmente pertencentes a jogos, em contextos de "não jogos", porém foi em 2003 que a palavra "nasceu" pelo programador britânico Nick Pelling ao projetar uma interface de usuário semelhante a um jogo para dispositivos eletrônicos comerciais (caixas eletrônicos, telefones celulares) (ENGINEERING, 2019).

Figura 2.2.1 – Buscas pela palavra *gamification* no mundo ao longo do tempo.



Fonte: *Google Trends*, acesso em 13 de março de 2022.

¹ Pesquisas feitas no site <<https://www.google.com.br/>> no dia 13 de março de 2022

Figura 2.2.2 – Buscas pela palavra *gamification* no Brasil ao longo do tempo.

Fonte: *Google Trends*, acesso em 13 de março de 2022.

Sua popularização se deu de fato em 2010 quando a design de jogos Jane McGonigal, em um TED, apresentou a ideia que *O Jogo Pode Fazer um Mundo Melhor*, no qual ela "profetiza" que nas décadas seguintes os jogos podem mudar o mundo.

Conseqüentemente, com sua circulação, o termo foi ganhando alguns significados; de acordo com Andrzej Marczewski, autor do livro *Even Ninja Monkeys Like to Play*, *gamification* é o uso de características e elementos de jogos em contextos não relacionados a jogos, que ainda pode ser dividido em dois tipos: **extrínseca** e **intrínseca** (MARCZEWSKI, 2015).

Para os autores do livro *Gamification By Design*, Gabe Zichermann e Christopher Cunningham, a sua popularização trouxe diferentes conceituações para diferentes pessoas, alguns o associam a jogadas de marketing utilizada na venda de produtos, outros na criação de mundos virtuais que impulsionam comportamentos diferentes no usuários. Considerando que os termos estão corretos, na tentativa de reunir tais termos díspares definiram que: gamificar é o processo de *game-thinking* para envolver os usuários para a resolução de problemas (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Já para Yu-kai Chou, o criador do framework *Octalysis*, gamificação é a arte de derivar todos os elementos divertidos e viciantes dos jogos e aplicá-los em atividades produtivas e/ou do mundo real (CHOU, 2014 - 2016).

2.3 Framework Octalysis

Criado em 2012 pelo pesquisador *Yu-kai Chou*, o *Octalysis* é um framework classificado como *Human-Focused Design*, ou seja, é um sistema que tem como foco o ser humano, levando em consideração seus gostos, sentimentos e inseguranças na hora de criar o design, otimizando, assim, motivações e engajamentos (CHOU, 2014 - 2016).

Observando que cada pessoa se diverte de forma diferente, Chou notou que técnicas de jogos diferentes causavam impulsos distintos para cada jogador: alguns de maneira mais inspiradora, outras, mais manipuladoras. Conseqüentemente, o *Octalysis* foi proje-

tado contendo **8 Core Drives**; cada ponto contém técnicas específicas para um nicho previamente definido. Tais técnicas tinham como missão enfatizar a motivação humana de certos tipos de jogadores (fortemente influenciado por elementos psicológicos e sociológicos) (CHOU, 2014 - 2016).

Figura 2.3.1 – Modelo Octalysis



Fonte: Adaptado de

<https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/>

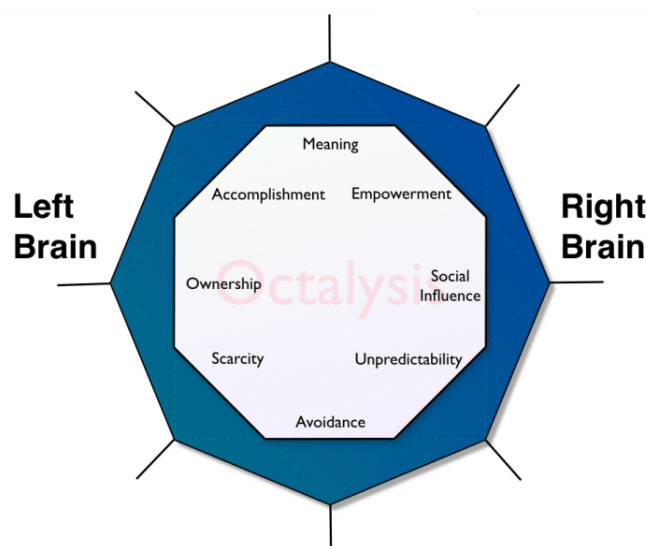
1. *Meaning (Significado e Chamada): Core Drive* em que seus jogadores acreditam que suas ações fazem parte de "algo maior". Em sua maioria, os jogadores dedicam boa parte de seu tempo em prol dos outros sem a expectativa de recompensas;
2. *Accomplishment (Desenvolvimento e Realização): Core Drive* baseado na progressão dos jogadores. Seus usuários têm, constantemente, um "desafio" a cumprir para poder receber prêmios/recompensas;
3. *Empowerment (Fortalecimento da Criatividade e Feedback): Core Drive* que estimula o uso da criatividade do usuário. É comum a utilização de técnicas que buscam uma visão engenhosa da parte do jogador, que, frequentemente recebe um feedback de seus feitos;
4. *Ownership (Propriedade e Posse): Core Drive* motivado pelo entendimento que os jogadores sentem muito apreço pelas coisas que possuem, além de serem motivados a acumular riquezas para evoluir e obter mais posses;
5. *Social Influence (Influência Social): Core Drive* baseado nos elementos sociais que motivam as pessoas. Aceitação, companheirismo e competição são fundamentais nesse ponto;
6. *Scarcity (Escassez e Impaciência): Core Drive* que busca gerar desejos nos usuários: mostrar algo que o jogador não possui, mas se o mesmo tiver paciência, pode obter;

7. *Unpredictability (Imprevisibilidade e Curiosidade)*: *Core Drive* que desperta a curiosidade do usuário por aquilo que não aconteceu ainda. A utilização de elementos randômicos é frequente nesse ponto;
8. *Avoidance (Perda e "Esquiva")*: *Core Drive* baseado na prevenção de algo negativo: é necessário a realização de alguma atividade para evitar que perca algo que conquistou anteriormente.

Os elementos e técnicas utilizadas nos *Core Drive*, além de numerosos, contém características que provocam os usuários de formas distintas. Chou realizou duas subdivisões dentro de seu modelo.

A primeira foi a categorização das unidades em relação aos tipos de motivadores: **extrínsecos**, associado ao lado esquerdo do cérebro, que buscam a obtenção de algo que vem a partir de terceiros; e **intrínsecos**, normalmente ligado ao lado direito do cérebro e não precisam de um "recompensa" formalmente dita, a atividade por si só já é satisfatória.

Figura 2.3.2 – Modelo Octalysis - Unidades do Cérebro



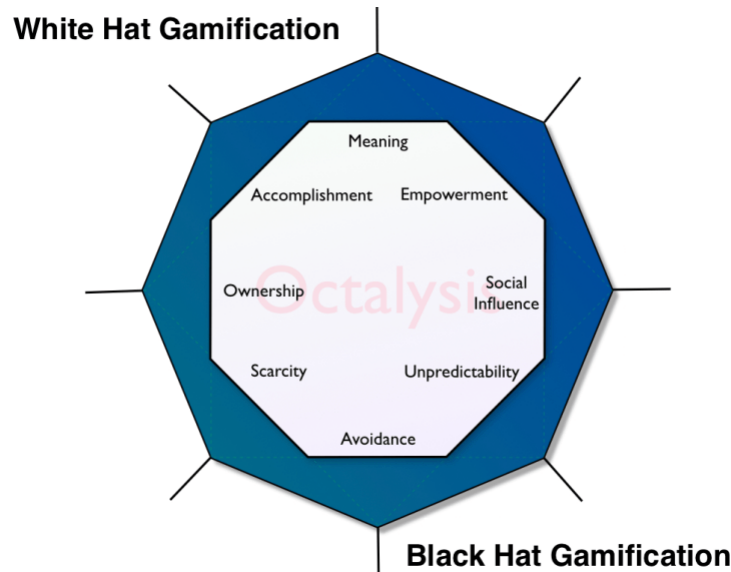
Fonte: Adaptado de

<https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/>.

Já a segunda classificação feita é em relação aos motivadores **positivos** e **negativos**. Chou observou que os *Core Drive* superiores, geralmente, motivavam as pessoas de forma positiva, enquanto os inferiores de forma negativa. Para isso as técnicas utilizadas positivamente foram chamadas de *White Hat Gamification* enquanto as negativas de *Black Hat Gamification*.

Vale ressaltar que não é porque alguma técnica esteja classificada como *Black Hat* que ela necessariamente provoque sensações ruins nos usuários, o foco aqui é fazer a classificação dos tipos de motivadores em uma gamificação.

Figura 2.3.3 – Modelo Octalysis - Motivadores Positivos e Negativos



Fonte: Adaptado de

<https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/>.

2.4 Gamificação de Andrzej Marczewski

2.4.1 Motivação Intrínseca RAMP

É um pensamento comum que na maioria dos jogos ou sistemas gamificados utilizam-se de recompensas extrínsecas (pontos, medalhas, moedas) para motivar o usuário, contudo a real causa do engajamento dos jogadores são as recompensas intrínsecas (MARCZEWSKI, 2015), ou seja, aquelas recompensas que vêm de dentro do usuário.

RAMP é um acrônimo para *Relatedness, Autonomy, Mastery and Purpose*, que em português é *Relacionamento, Autonomia, Domínio e Propósito*. Para Marczewski esses são os quatro principais motivadores em sistemas gamificados:

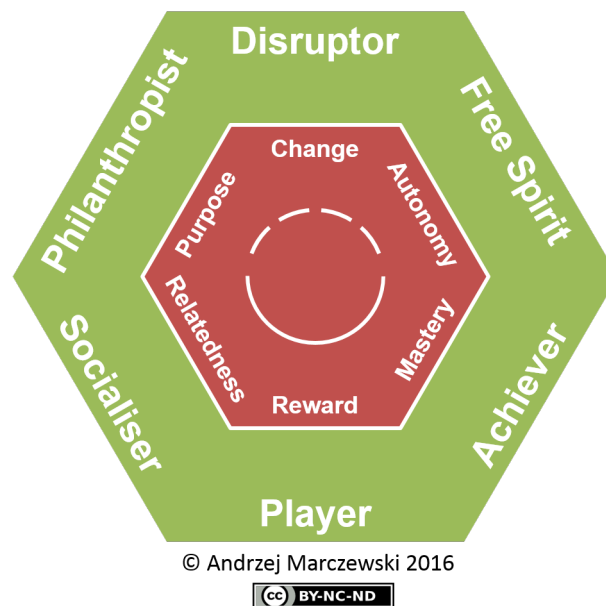
1. **Relatedness:** é o desejo de se estar conectado aos outros. Em gamificação esse tema é coberto por técnicas que visam os status e conexões sociais;
2. **Autonomy:** parte do princípio de liberdade. A maioria das pessoas não gosta de se sentir presa a algo ou a alguém. Dar esse sentimento de liberdade aos usuário faz com que eles se sintam mais confiantes naquilo que estão realizando;
3. **Mastery:** é o processo de especialização, ou seja, tornar-se hábil em algo. É muito importante que os jogadores sintam que, de alguma forma, suas habilidades estão aumentando em proporção direta aos desafios que concluem;

4. **Purpose:** é a necessidade de que haja significado em suas ações. Parte do princípio que as atividades que realizamos, ao fim, possuam uma razão e significado maior.

2.4.2 Tipos de Jogadores *HEXAD*

Visando entender os tipos de jogadores no mundo, Andrzej Marczewski criou um modelo de classificação que tinha essa finalidade (MARCZEWSKI, 2015). Esse modelo descreve a existência de quatro tipos de usuários intrínsecos básicos, cada um sendo motivado por um dos princípios bases da **Motivação RAMP**, descrita em 2.4.1: **Realizadores**, **Socializadores**, **Filantropos** e de **Espírito Livre**. Há também outros dois tipo de usuários, **Disruptores** e **Jogadores**; esses, contudo, não tendo motivações bem definidas no sistema de análise **RAMP**.

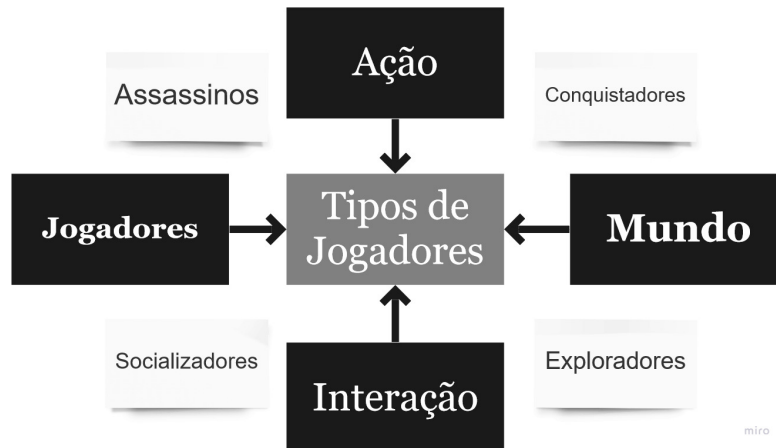
Figura 2.4.1 – Modelo dos Tipos de Jogadores de Marczewski. Em verde os tipos e em vermelho os elementos motivadores associados.



Fonte: <<https://www.gamified.uk/user-types/>>.

Ao estudar a classificação *HEXAD* pode haver uma confusão com os tipo de jogadores de Richard Bartle. Ambos têm o mesmo intuito, que é categorizar os jogadores, porém o primeiro tem foco em sistema gamificados (MARCZEWSKI, 2015) enquanto o segundo faz uma análise dos jogadores existente em um *MUD* (*Multi-User Dungeon/Dimension/Domain*).

Figura 2.4.2 – Modelo de classificação de jogadores de Richard Bartle.



Fonte: elaborado pelo autor, inspirado em (BARTLE, 1996).

Para Bartle, a classificação dessas personas se dá pela relação entre dois eixos direcionados aos elementos que mais a determinam a se divertir nos jogos. Por exemplo, a classe *Socializadores* estão primordialmente interessados em interagir com outros jogadores, o mundo do jogo é apenas um cenário, o importante mesmo são as pessoas (BARTLE, 1996); por isso que a sua combinação de elementos determinantes nos jogos é **Jogadores X Interação**.

Essa análise feita por Bartle, contudo, não foi satisfatória para Marczewski, que queria fazer uma categorização baseada em qualquer sistema gamificado, não somente nos *MUD's*.

Tabela 2.4.1 – Tipos de Jogadores de Marczewski.

Tipo de Jogador	Motivador	Descrição
<i>Socializador</i>	Relacionamento	Sempre querem interagir e criar conexões sociais
<i>Espírito Livre</i>	Autonomia e Liberdade de Expressão	Querem criar e explorar
<i>Realizador</i>	Domínio	Querem desafios a serem superados e novos aprendizados
<i>Filantropo</i>	Propósito e Significado	Buscam se doar para os outros sem expectativa de recompensas
<i>Disruptor</i>	Mudanças	Procuram interromper o sistema para promover mudanças, boas ou ruins
<i>Jogador</i>	Recompensas	Farão o que for preciso para obter recompensas

3 Desenvolvimento de Software

Este capítulo aborda o estudo das condições relacionados ao desenvolvimento do software. Primeiro, sobre o conhecimento do domínio aplicado, será apresentado o estudo acima dos grupos focais do sistema e depois haverá o resultado do *benchmarking* feito a fim de verificar soluções já existente no mercado. A exposição dos requisitos do sistema proposto, como descrição das funcionalidades, modelagem do banco de dados e tecnologias estimadas está descrita logo após. E, por fim, o levantamento inicial do plano de gamificação norteador do aplicativo.

3.1 Domínio Aplicado

3.1.1 Questionário de Levantamento de Requisitos

Uma das técnicas existentes para elicitare os requisitos de um sistema é a aplicação de um questionário com a população-alvo. Ela é interessante para o conhecimento prévio das percepções da população (nesse caso alunos calouros de engenharia) sobre o sistema proposto a fim de orientar os objetivos do software além de fundamentar a justificativa elencada.

Foi realizado um *Google Forms*¹ com nove perguntas que visava entender os hábitos de estudos dos alunos além de seu planejamento escolar no semestre. A lista de perguntas está no Apêndice A.

3.1.1.1 Respostas Obtidas

O questionário foi divulgado em grupos de *WhatsApp*² dos alunos novatos em setembro de 2020 e foram obtida 40 respostas. O resumo das respostas pode ser visto no Apêndice B.

A partir do conjunto de respostas pode-se destacar que:

¹ Um serviço gratuito do *Google* para criar formulários, coletar respostas rapidamente e organizar informações em pequenas ou grandes quantidades. Disponível em <<https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>>.

² Aplicativo que surgiu como uma alternativa ao sistema de SMS e agora possibilita o envio e recebimento de diversos arquivos de mídia: textos, fotos, vídeos, documentos e localização, além de chamadas de voz. Disponível em <<https://www.whatsapp.com/about>>.

- A maioria dos alunos (**80%**) está fazendo *cinco* disciplinas no semestre e **50%** do total está cursando **24** créditos;
- Todos os alunos possuem *smartphone* e, desses, **60%** tem o sistema operacional *Android*;
- Oito alunos (**20%**) tinham planejamento de estudos no ensino médio e agora no ensino superior essa taxa subiu para **67,5%**;
- **70%** usaria um aplicativo que o auxiliasse a criar uma rotina de estudos em casa.

Com isso pode-se constatar que houve uma mudança na mentalidade dos alunos acerca do planejamento de estudos ao ingressar no ensino superior e a existência de um aplicativo que os auxiliassem a manter esse hábito foi bem recebido pela maioria.

3.1.2 Benchmarking

Introduzido pela *Xerox Corporation* nos Estados Unidos em 1979, o *Benchmarking* é um instrumento de análise corporativa de mercado utilizado como elemento de pesquisa sobre produtos/serviços/práticas dos rivais, observando, assim, seus pontos fortes e fracos, e, conseqüentemente, aumentando sua competitividade.

No mercado há diversos aplicativos que se propõem a auxiliar os estudantes com ferramentas de controle e agendamento de tarefas escolares. Por isso, neste trabalho, o *Benchmarking* serviu como elemento de reconhecimento e comparação das características de alguns aplicativos presentes nesse contexto.

3.1.2.1 Aplicativos

Os aplicativos escolhidos para a realização do *Benchmarking* baseado na leitura de fóruns relacionados a tecnologia e educação³ foram:

- **iStudiez Pro**: Criado em 2009, *iStudiez Pro* é um aplicativo para estudantes que pretendem se organizar e tirar notas altas. Nele é possível manter o controle das aulas, organizar as tarefas e inserir notas obtidas (**ISTUDIEZ TEAM**,). Disponível em <https://istudentpro.com/>.

³ *4 apps grátis que vão facilitar sua organização*, no endereço <https://novaescola.org.br/conteudo/4619/4-apps-gratis-que-vao-facilitar-sua-organizacao> e *Conheça 9 dos principais aplicativos para escolas* no endereço <https://ensinointerativo.com.br/conheca-9-aplicativos-para-escolas/>; no dia 25 de novembro de 2019

- **myHomework:** Criado também em 2009, *myHomework* é um aplicativo que busca tornar fácil o planejamento digital para alunos e professores. Para os desenvolvedores, a abordagem certa para a gestão e organização de tempo é essencial para elevar o nível de qualquer estudante ([MYHOMEWORK TEAM](#),). Em sua versão gratuita é possível acompanhar projetos, aulas, provas e ter lembretes de todas as atividades escolares. Disponível em <https://myhomeworkapp.com/>.
- **Week Plan:** Criado em 2010, o *Week Plan* é um aplicativo criado pelo engenheiro de software Aymeric Gaurat-Apelli focado no planejamento semanal para equipes envolvidas em projetos ([WISE LABS](#),). Em sua versão gratuita para testes, é possível organizar atividades semanais, focadas em um objetivo previamente cadastrado, além de poder priorizar sua semana baseada nas tarefas daquele período. Disponível em <https://weekplan.net/>.

3.1.2.2 Elementos de Comparação

As características dos sistemas que foram levadas em consideração na hora da comparação, tiveram como base alguns elementos desejáveis no aplicativo resultante desse trabalho. Logo, os questionamentos levantados foram:

- **Multiplataforma:** Se o aplicativo pode ser executado em mais de uma plataforma.
- **Gratuito:** Se o aplicativo dispõe gratuitamente de suas funcionalidades.
- **Login Social:** Se o aplicativo fornece a opção do usuário de fazer *login* através de suas redes sociais, como *e-mail* ou *Facebook*.
- **Customizado:** Se o aplicativo dispõe de funcionalidades adaptáveis mediante usuário, como a utilização de um *avatar* ou a mudança do estilo do *background* do aplicativo.
- **Gamificado:** Se o aplicativo possui elementos de gamificação que permite ao usuário se manter motivado em sua utilização.
- **Em Português:** Se o aplicativo está disponível em português.
- **Downloads:** Quantidade de downloads⁴ do aplicativo na *Google Play* (loja de aplicativos dos aparelhos Android).

⁴ Valor coletado no dia 05 de maio de 2022.

Tabela 3.1.1 – Resultado do Benchmarking.

	iStudiezPro	myHomework	Week Plan
Multipataforma	✓	✓	✓
Gratuito	✓	✓	✗
Login Social	✗	✓	✓
Customizado	✓	✓	✓
Gamificado	✗	✗	✗
Em Português	✓	✗	✗
Downloads	100.000	200.000	50.000

A tabela 3.1.1 exibe os resultados do Benchmarking realizado com os três sistemas. Pela análise observou-se que todos são multiplataforma, além de permitir a customização por parte do usuário. Contudo, apenas um é disponibilizado em português, dois deles são gratuitos e nenhum possui elementos de gamificação.

Isso indica um possibilidade de desenvolvimento promissora de aplicativos de gerenciamento de tempo voltado ao público universitário.

3.1.2.3 Análise do *Benchmarking*

Dentre os sistemas comparados, *myHomework* possui a maior quantidade de Downloads na data de realização deste trabalho tornando-o o líder de mercado no conjunto.

A partir dos elementos descritos na sessão anterior e seguindo características do aplicativo mais baixado, foi decidido que o **(1)** sistema desenvolvido é gratuito, **(2)** tem como fazer login a partir de outras redes sociais, **(3)** há elementos de gamificação, **(4)** está disponível em português e **(5)** está disponível, inicialmente, apenas nos sistemas *Android*.

3.2 Requisitos

Os requisitos de um sistema são as descrições do que o sistema deve fazer, os serviços que oferece e as restrições a seu funcionamento. Esses requisitos refletem as necessidades dos usuários (ou grupos focais) para um sistema que serve a uma finalidade determinada (SOMMERVILLE, 2011). As sessões a seguir contém a lista de requisitos que restringem características emergentes do sistema (**não funcionais**) além dos requisitos que descrevem o que o sistema se propõe a fazer (**funcionais**) e sua priorização mediante tempo de realização do projeto.

3.2.1 Requisitos Não Funcionais

Como o nome sugere, os requisitos não funcionais de um sistema não estão diretamente ligados às suas funcionalidades de fato mas sim ao domínio de como ele será executado, sempre voltado a qualidade do produto final (SOMMERVILLE, 2011).

A tabela 3.2.1 mostra os requisitos não funcionais do sistema proposto.

Tabela 3.2.1 – Lista de requisitos não funcionais.

<i>Requisito</i>	<i>Descrição</i>
Segurança	O sistema deve garantir que todas as informações dos usuários sejam tratadas e armazenadas de forma segura e inviolável garantindo a privacidade do usuário.
Desempenho	O sistema deve estar funcionando continuamente com tempos de respostas otimizados.
Compatibilidade	O sistema deve funcionar em smartphones Android com o sistema operacional na versão mínima 8.0 (Android Oreo).
Usabilidade	O sistema deve garantir que todas as suas funcionalidades estejam aptas para os usuários e que o design da aplicação seja agradável e dentro das configurações dos aplicativos elegíveis.
Manutenibilidade	O sistema deve seguir as boas práticas da comunidade de software para que, assim, possa ser evoluído no futuro além de pertencer a categoria de softwares de código aberto (<i>open-source software</i>).

3.2.2 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais de um sistema descrevem por completo suas características e funcionalidades não podendo ser dúbios ou contraditórios. Eles podem ser descritos em vários níveis de detalhamento e a má especificação pode causar problemas expressivos no futuro (SOMMERVILLE, 2011).

A partir das técnicas usadas (seções 3.1.1 e 3.1.2) para elencar as necessidades dos usuários foram definidas as principais funcionalidades do software, que podem ser lidas na tabela 3.2.2.

Tabela 3.2.2 – Lista de requisitos funcionais.

<i>Categoria</i>	<i>Descrição</i>
Perfil	Criar uma conta pelo sistema
	Fazer login social
	Editar dados
	Verificar experiência
	Verificar moedas
Agenda	Adicionar tarefas no calendário
	Marcar tarefa como "concluída"
	Remover tarefa
	Ver lista de tarefas do dia
	Ver lista de tarefas da semana
	Ver lista de tarefas do mês
Questionário	Acessar a lista de disciplinas das questões disponíveis
	Escolher conteúdo da disciplina
	Escolher questão
	Responder questão
	Ter o feedback da questão respondida
	Acumular moedas ao acertar a questão
	Aumentar experiência ao acertar a questão
Loja	Acessar a loja
	Ver a descrição dos itens na loja
	Comprar customizações
Boosters	Acessar a loja de boosters
	Trocar moedas em boosters
	Usar boosters adquiridos
Gamificação	Criar meta diária de pontos
	Criar meta semanal de pontos
	Criar hierarquia de títulos
	Acessar um sistema de avatares
	Acessar um sistema de conquistas

3.2.2.1 Priorização de Requisitos

Um dos elementos principais na concepção de um projeto é o cronograma disponível para sua realização. Tendo isso em mente, nem todas as funcionalidades elencadas no início poderão ser feitas em tempo hábil, logo é necessário realizar uma priorização dentre elas. Existem diversas formas de priorização como *Ranking*, *Planning Game/Poker*,

Grupos Prioritários, Matriz Risco x Valor, MoSCoW entre outros. O método **MoSCoW** é um dos mais citados e utilizados para priorizar requisitos de software (AHMAD et al., 2017).

A priorização **MoSCoW** consiste em classificar as funcionalidades de um sistema em: **i) Must Have (M)** (item crítico, principal entrega de valor), **ii) Should Have (S)** (importante porém não crucial), **iii) Could Have (C)** (item desejado mas de baixo impacto) e **iv) Won't Have This Time (W)** (inviável de entregar no momento, mas pode ser feita no futuro).

A tabela 3.2.3 mostra a aplicação da técnica nas funcionalidades descritas na 3.2.2.

Tabela 3.2.3 – Priorização dos requisitos funcionais.

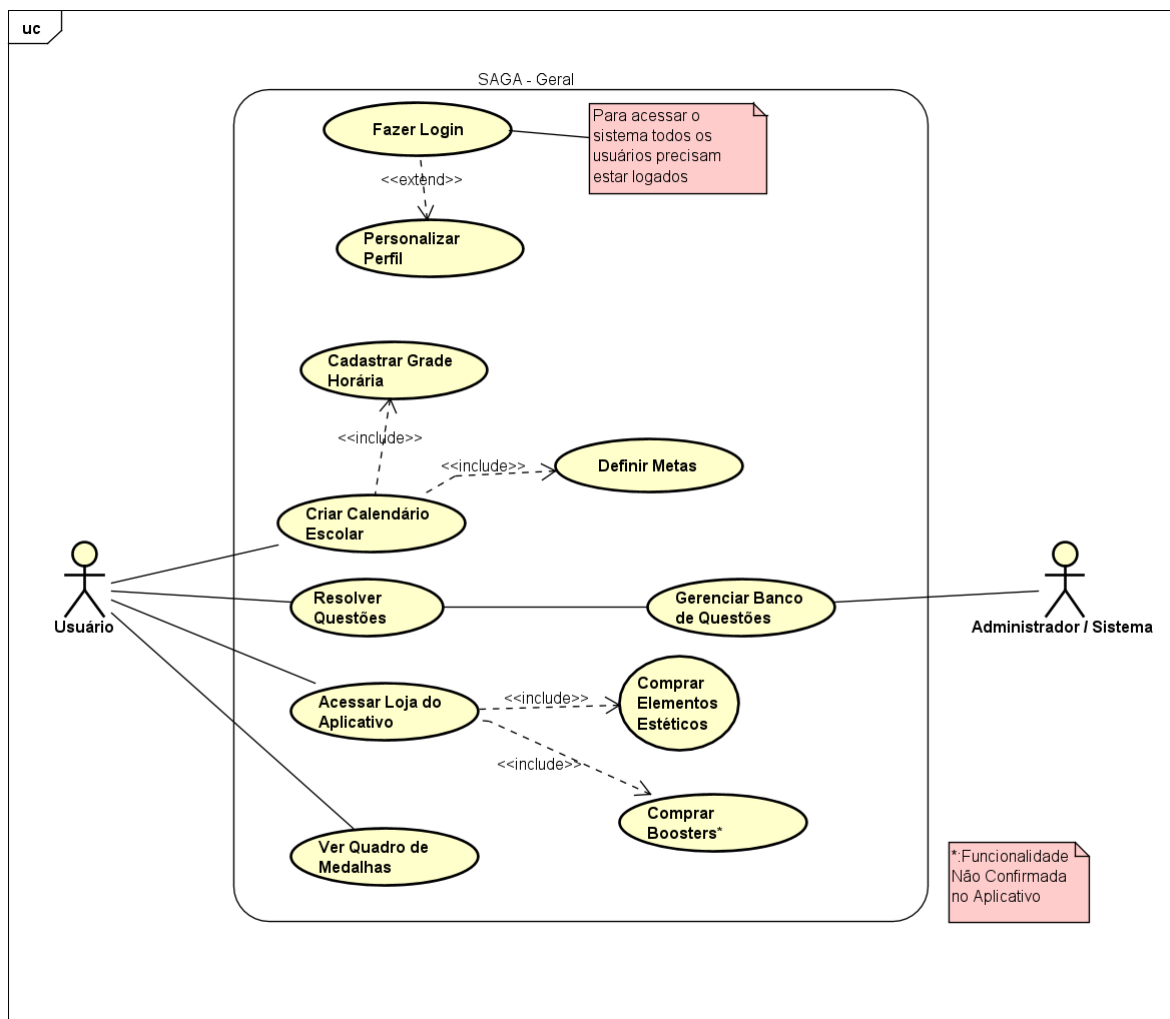
<i>Categoria</i>	<i>Descrição</i>	<i>MoSCoW</i>
Perfil	Criar uma conta pelo sistema	M
	Fazer login social	C
	Editar dados	M
	Verificar experiência	M
	Verificar moedas	M
Agenda	Adicionar tarefas no calendário	M
	Marcar tarefa como "concluída"	M
	Remover tarefa	M
	Ver lista de tarefas do dia	M
	Ver lista de tarefas da semana	S
	Ver lista de tarefas do mês	S
Questionário	Acessar a lista de disciplinas das questões disponíveis	S
	Escolher conteúdo da disciplina	S
	Escolher questão	M
	Responder questão	M
	Ter o feedback da questão respondida	M
	Acumular moedas ao acertar a questão	S
	Aumentar experiência ao acertar a questão	S
Loja	Acessar a loja	C
	Ver a descrição dos itens na loja	C
	Comprar customizações	C
Boosters	Acessar a loja de boosters	W
	Trocar moedas em boosters	W
	Usar boosters adquiridos	W
	Criar meta diária de pontos	S

Criar meta semanal de pontos	S
Criar hierarquia de títulos	C
Acessar um sistema de avatares	W
Acessar um sistema de conquistas	W

3.2.3 Casos de Uso

SAGA é um sistema gerenciador de tempo escolar, por meio da realização de metas de estudo previamente estipuladas. Uma das técnicas de descoberta de requisitos em projetos de *software* são os **casos de uso** que, comumente, são documentados por um diagrama de caso de uso de alto nível. Tal método auxilia os desenvolvedores a identificarem interações entre o sistema e os possíveis usuários (SOMMERVILLE, 2011). A figura 3.2.1 representa o referido diagrama do projeto.

Figura 3.2.1 – Diagrama de Casos de Uso do projeto SAGA.



Fonte: elaborado pelo autor (2019)

3.2.4 Tecnologias

A proposta do trabalho foi um aplicativo mobile disponível para aparelhos Android e disponibilizado gratuitamente na Google Play para download. Foi desenvolvido com *React Native* no Frontend, *Node.js* no Backend e terá a persistência de dados feita o uso do conjunto de ferramentas da *Amazon*, como o *Cognito* e utilizando *DynamoDB* como serviço de banco de dados. Todo o código fonte será versionado no *GitHub*.

3.2.4.1 Sistema Operacional

Android é um sistema operacional mais popular do mundo (GROUP, 2020). Foi desenvolvido pelo Google e está presente em smartphones, tablets, relógios e reprodutores de mídia digital⁵.

3.2.4.2 Frontend

React Native é um framework para desenvolvimento de aplicativos mobile multiplataforma (sistemas Android e iOS) utilizando Javascript. Tem suporte para diversos sistemas operacionais (Linux, macOS ou Windows) e todo código feito é convertido para a linguagem nativa do suporte lógico⁶.

3.2.4.3 Backend

O **Node.js** é um ambiente de trabalho *single-thread* (apenas uma thread é responsável por executar toda a aplicação) *Javascript* orientado a eventos projetado para o desenvolvimento de aplicações escaláveis de rede⁷.

3.2.4.4 Gerenciamento de Dados

O **AWS Amplify** é um conjunto de ferramentas e recursos especialmente desenvolvidos que permite que desenvolvedores frontend para plataformas móveis e Web criem aplicações completas de forma rápida e fácil na AWS⁸.

⁵ Saiba mais em <https://www.android.com/intl/pt-BR_br/>

⁶ Saiba mais em <<https://reactnative.dev/>>

⁷ Saiba mais em <<https://nodejs.org/pt-br/>>

⁸ Saiba mais em <<https://aws.amazon.com/pt/amplify/>>

GraphQL é uma linguagem de consulta para consumo de APIs desenvolvida pelo Facebook⁹.

O **Amazon Cognito** permite adicionar cadastramento, login e controle de acesso de usuários a aplicações Web e móveis com rapidez e facilidade. Permite aos sistemas o alto nível de escalonamento além da integração com logins sociais¹⁰.

O **Amazon DynamoDB** é um banco de dados de chave-valor NoSQL, sem servidor e totalmente gerenciado, projetado para executar aplicações de alta performance em qualquer escala¹¹.

3.2.4.5 Versionamento de Código

O **GitHub** é a maior plataforma de versionamento e hospedagem de código-fonte e arquivos(LTDA, 2018) e permite aos usuários cadastrados desenvolverem projetos de forma colaborativa de qualquer lugar do mundo ¹².

3.3 Banco de Dados

Esta seção contém as especificações do gerenciamento de informações do sistema com as modelagens dos diagramas conceitual e lógico do sistema de banco de dados além da descrição dos dados que compõem o software organizado em um dicionário relacionado.

3.3.1 Dicionário de Dados

As informações dos metadados contidos na seção 3.3 estão organizadas em um dicionário de dados que podem ser vistas no Apêndice C.

3.3.2 Diagrama Entidade Relacionamento - DER

O diagrama entidade relacionamento (**ER** ou **DER**) é um tipo de fluxograma que ilustra como os componentes se relacionam entre si dentro de um sistema (FRANCK; PEREIRA; FILHO, 2021). Uma entidade representa um elemento do mundo real e seus atributos são valores específicos para cada tipo de entidade no modelo. A figura 3.3.1

⁹ Saiba mais em <<https://graphql.org/>>

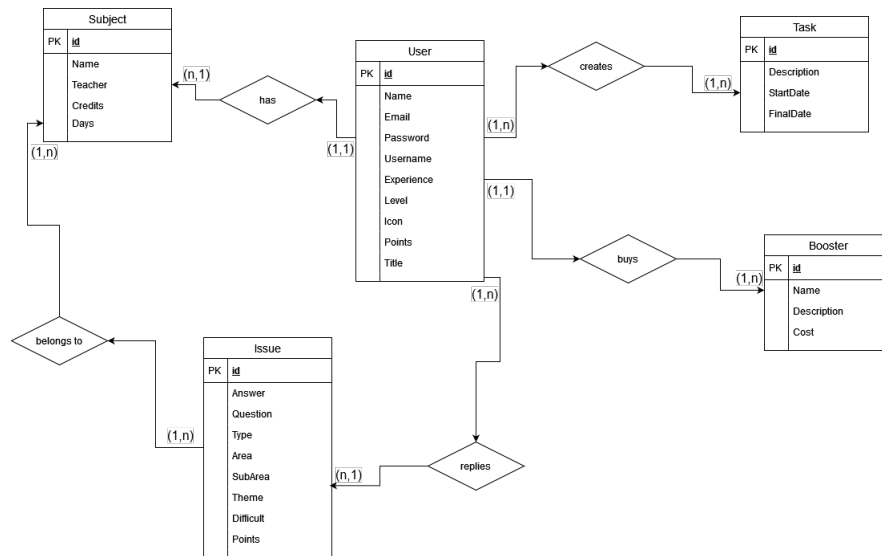
¹⁰ Saiba mais em <<https://aws.amazon.com/pt/cognito/>>

¹¹ Saiba mais em <<https://aws.amazon.com/pt/dynamodb/>>

¹² Saiba mais em <<https://github.com/>>

representa o DER do projeto.

Figura 3.3.1 – Diagrama Entidade-Relacionamento.

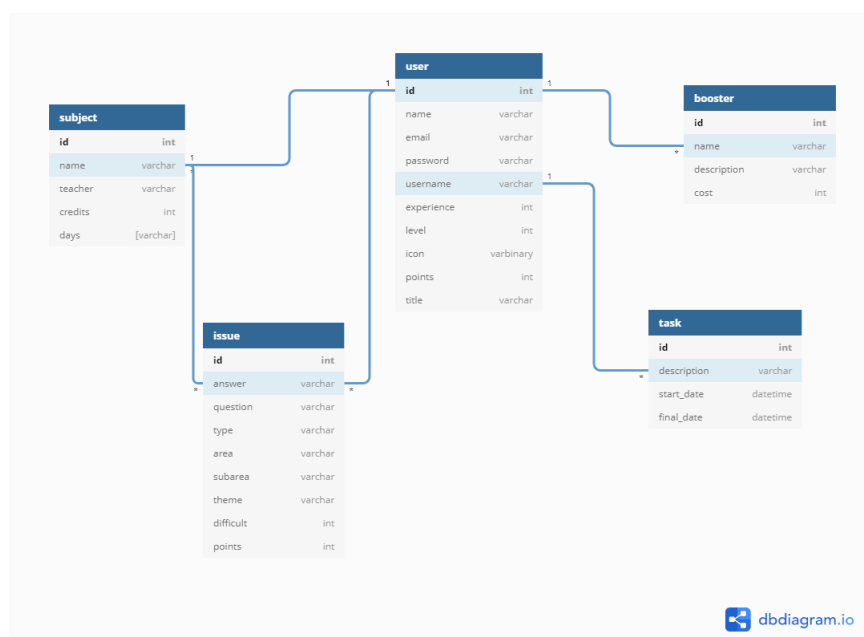


Fonte: elaborado pelo autor (2022)

3.3.3 Diagrama Lógico - DL

O diagrama lógico é um tipo de fluxograma que visa especificar melhor as informações contidas no modelo entidade relacionamento a partir do aprofundamento das definições dos tipos de dados presentes em cada tabela e, com isso, ficando mais próximos dos modelos de dados físicos. A figura 3.3.2 representa o modelo do projeto.

Figura 3.3.2 – Diagrama Lógico.



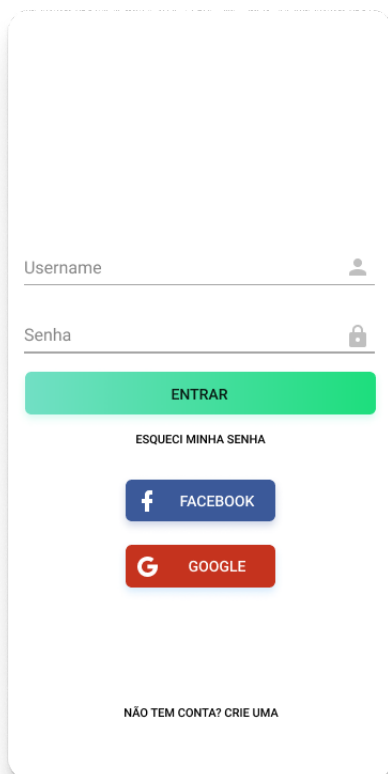
Fonte: elaborado pelo autor (2022)

3.4 Protótipo

Um protótipo é uma versão inicial de um sistema de software, usado para demonstrar conceitos, experimentar opções de projeto e ampliar a visão do desenvolvedor acerca dos problemas e possíveis soluções. Também permite ao usuário ver forças e fraquezas do sistema em construção e, conseqüentemente, propor novas funcionalidades além de revelar erros e omissões nos requisitos propostos (SOMMERVILLE, 2011).

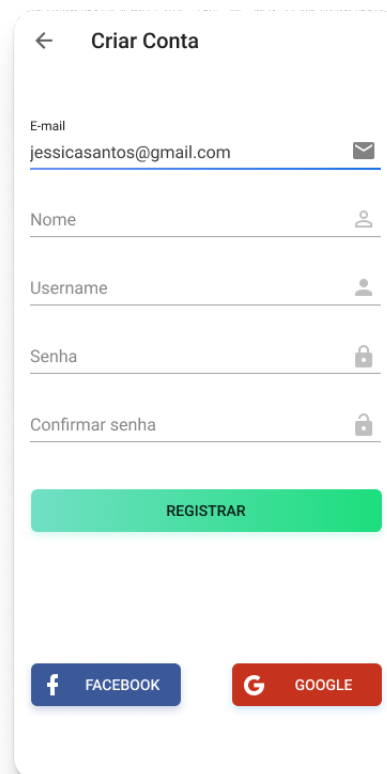
As figuras abaixo representam telas prototipadas no *Figma*¹³ e representam as funcionalidades do sistema a partir do *login*.

Figura 3.4.1 – Login



Protótipo de tela de login. O formulário contém campos para "Username" e "Senha", ambos com ícones de usuário e cadeado. Abaixo dos campos há um botão verde "ENTRAR". Logo abaixo, o link "ESQUECI MINHA SENHA" é exibido. Abaixo disso, há dois botões de login social: "FACEBOOK" (azul) e "GOOGLE" (vermelho). Na base da tela, o texto "NÃO TEM CONTA? CRIE UMA" é exibido.

Figura 3.4.2 – Criação de Conta



Protótipo de tela de criação de conta. O formulário contém campos para "E-mail" (preenchido com "jessicasantos@gmail.com"), "Nome", "Username", "Senha" e "Confirmar senha", todos com ícones de usuário ou cadeado. Abaixo dos campos há um botão verde "REGISTRAR". Na base da tela, há dois botões de login social: "FACEBOOK" (azul) e "GOOGLE" (vermelho).

¹³ Editor online de design gráfico focado na experiência do usuário de forma colaborativa e simultânea. Disponível em <<https://www.figma.com/about/>>

Figura 3.4.3 – Confirmar E-mail

← Confirmar Email

E-mail
jessicasantos@gmail.com

Código

REGISTRAR

REENVIAR CÓDIGO

Figura 3.4.4 – Recuperar Senha

← Esqueci Minha Senha

E-mail
jessicasantos@gmail.com

ENVIAR CÓDIGO

Figura 3.4.5 – Perfil

Jéssica Santos 25

Nível 2

- Página Inicial
- Perfil
- Agenda
- Loja
- Questões

Figura 3.4.6 – Agenda

Agenda

Dezembro 2020

Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	1	2	3	4	5

- Escrever relatório de química
- Estudar frações parciais
- Dever de IE no Sigaa
- Instalar Catia

Agenda

Figura 3.4.7 – Temas de Questões

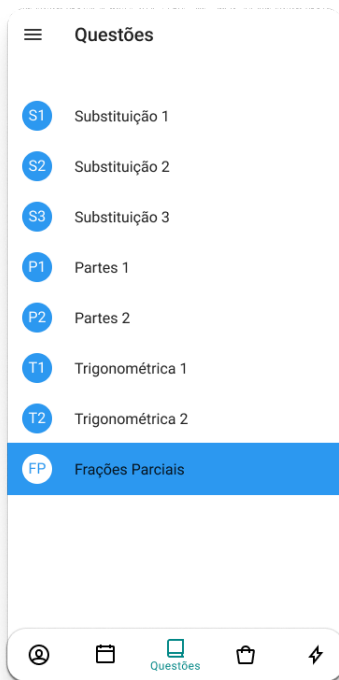


Figura 3.4.8 – Escolher Questão

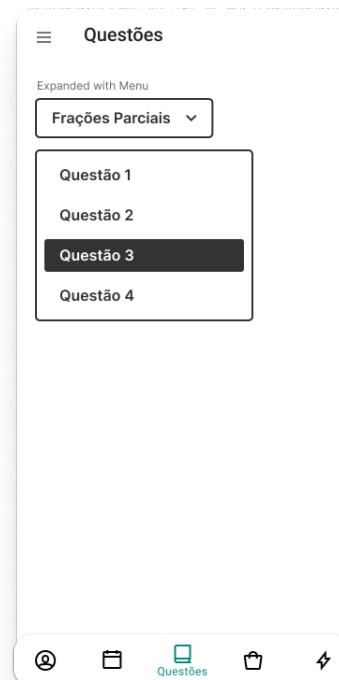


Figura 3.4.9 – Responder Questão

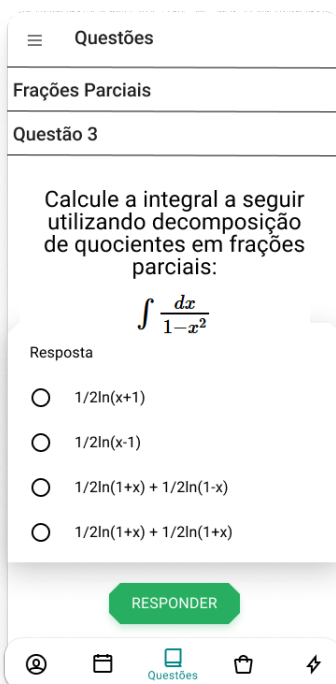


Figura 3.4.10 – Loja



3.5 Plano de Gamificação

Esta seção apresenta o plano de gamificação feito para o sistema. Aqui serão descritos o contexto, jogadores e técnicas relacionadas ao sistema proposto.

Seguindo uma visão de negócios, o *CANVAS* com detalhes da gamificação está feito no Apêndice D.

3.5.1 Contexto e Análise do Problema

Autoeficácia é um conceito da Teoria Social Cognitiva que trata da capacidade da própria pessoa se organizar e executar ações para atingir metas. Nessa teoria é determinante o comportamento do indivíduo acerca daquilo que ele está se propondo a fazer e tal conceito se baseia na possibilidade do autodesenvolvimento resultante do cumprimento das metas previamente estabelecidas (MENEZES et al., 2020). Estudos mostram que estudantes com elevada autoeficácia na aprendizagem relatam maior intenção de utilizar dispositivos móveis para atividades acadêmicas (FU et al., 2021).

Observando as dificuldades enfrentadas pelos alunos ao ingressarem no ensino superior, o sistema proposto visa inserir o usuário em um ambiente gamificado a fim de oferecer meios de engajá-lo em sua utilização, que, por consequência, pode melhorar sua administração do tempo escolar.

Os *smartphones* viraram parte da vida acadêmica de qualquer estudante, principalmente no ensino superior onde os alunos, em sua maioria, já atingiram a maior idade e costumam conciliar a vida acadêmica com a profissional, e utilizam os celulares como forma de se organizar. Por isso, a criação de um aplicativo mobile que auxilie o usuário a administrar seu tempo escolar de maneira motivadora (com as técnicas de *gamificação*) é uma proposta interessante.

3.5.2 Objetivos

Visando a fidelidade dos usuários com o sistema, o principal objetivo da gamificação é o auxílio com o planejamento escolar em uma visão mais centrada, ou seja, mudar o comportamento dos alunos que, nos níveis anteriores de escolaridade (fundamental e médio), não tinham tanto compromisso com as atividades acadêmicas.

3.5.3 Jogadores

3.5.3.1 Perfil dos Jogadores

Aplicando-se a estrutura *HEXAD* de Marczewski, temos uma análise do perfil dos jogadores que o sistema pretende atender. Cada tipo de usuário é motivado por técnicas diferentes (MARCZEWSKI, 2015) e técnicas específicas atingem jogadores específicos; por isso, neste estudo, os elementos lúdicos utilizados na criação do sistema foram levados em consideração.

Para cada tipo de usuário, Marczewski criou uma lista de técnicas motivadoras associadas. A tabela 3.5.1 contém a lista dessas técnicas organizadas pelo tipo de jogador e aquelas células com o fundo **verde** contém quais métodos estarão, em alguma etapa, presentes no software:

Tabela 3.5.1 – Técnicas por tipo de jogador.

<i>Disruptor</i>	<i>Free Spirit</i>	<i>Achiever</i>	<i>Player</i>	<i>Socialiser</i>	<i>Purpose</i>
Plataforma Inovadora	Exploração	Desafios	Pontos/ XP	Guildas / Times	Propósito
Votação / Decisão	Múltiplas Escolhas	Certificados	Prêmios	Redes Sociais	Função de Cuidador
Ferramentas de Trabalho	Easter Eggs	Novos Conhecimentos	Ranking	Status Social	Novas Habilidades
Anonimato	Desbloqueio de Conteúdos	Missões	Emblemas	Busca Social	Coleção e Troca
Testes	Ferramentas Criativas	Níveis	Moeda Virtual	Pressão Social	Partilha de Itens
Anarquia	Customização	Batalhas de Chefes	Loteria	Competições	Compartilhar Conhecimento

No *site* de Marczewski¹⁴ há uma ferramenta online de análise dos tipos de usuários. Para a realização do estudo é preciso dar uma nota de **0 a 10** para cada tipo de motivador. Tendo como base as técnicas escolhidas na tabela 3.5.1 foi feita uma normalização associando essa tabela com a pontuação disponível na ferramenta, como mostrado na tabela 3.5.2:

O resultado presente na figura 3.5.1 mostrou que o principal tipo de usuário que o sistema proposto poderá motivar são os *Realizadores*, que têm como característica princi-

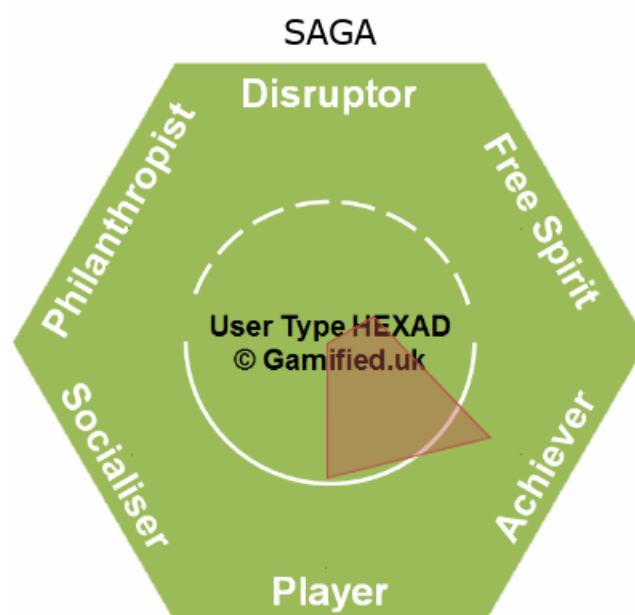
¹⁴ <<https://www.gamified.uk/UserTypeAnalysis/>>

Tabela 3.5.2 – Normalização de valores para a ferramenta de análise de usuário.

<i>Quantidade de técnicas escolhidas</i>	<i>Valor na ferramenta de análise</i>
0	0
1	2
2	3
3	5
4	7
5	8
6	10

pal a obtenção de domínios com o progresso feito nos jogos, ou seja, é importante para eles se sentirem que estão aumentando seus conhecimentos a medida que utilizam o sistema.

Figura 3.5.1 – Análise de tipo de usuário do aplicativo SAGA.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

3.5.4 Tema

Todo o aplicativo estará imerso na temática da **Mitologia Grega**, grupo de histórias sobre deuses, ritos e heróis dos antigos gregos.

O propósito do aplicativo é servir como ferramenta de auxílio e acompanhamento para os alunos em sua graduação, entretanto, tendo o cenário da mitologia grega como base. Personagens, mitos (estórias) e hierarquias (classes dos seres) irão compor a narrativa

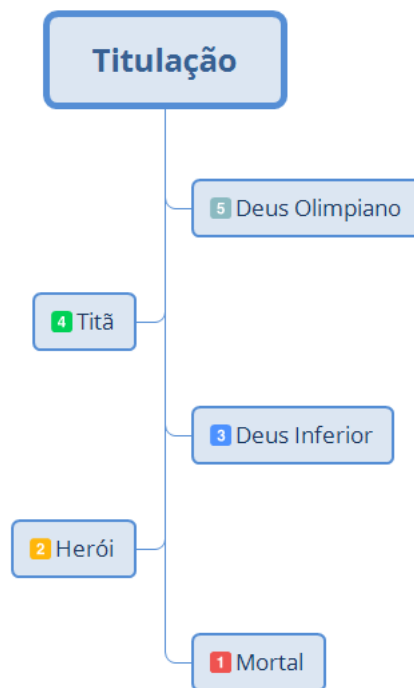
do sistema, além da utilização de um design inspirado no contexto.

3.5.5 Jornada

3.5.5.1 O Universo

Da mesma forma que era constituída a mitologia dos gregos antigos, o aplicativo terá um sistema de classes e hierarquias que servirão como medidor de progresso, presente na figura 3.5.2:

Figura 3.5.2 – Níveis de progresso do usuário no App.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Cada usuário terá uma titulação mediante conquistas feitas no aplicativo, quanto mais conquistas tiver, maior será sua titulação.

3.5.5.2 Regras

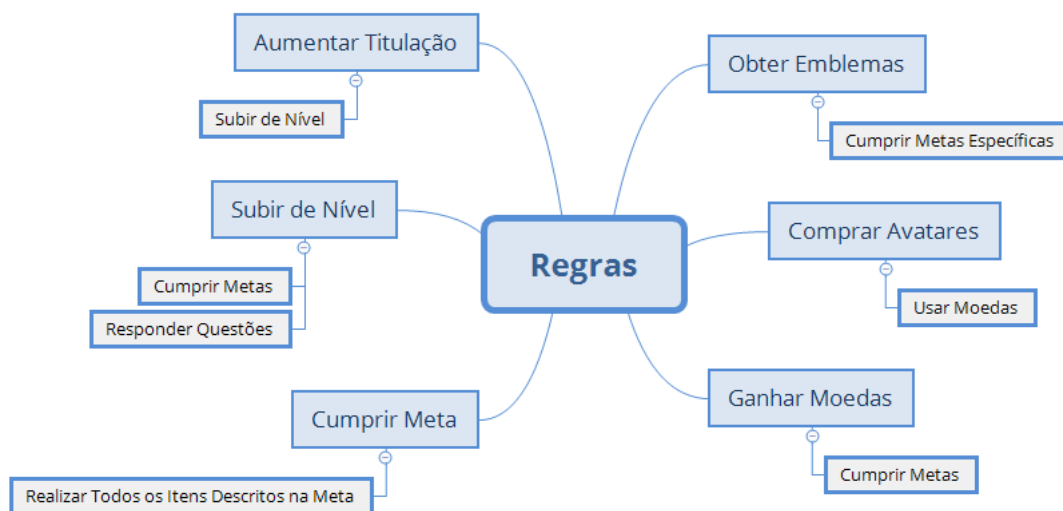
Para prosseguir no "jogo", o usuário precisa seguir algumas regras mapeadas na figura 3.5.3:

- Como foi mostrado, haverá alguns títulos que o jogador poderá obter. Todos come-

çarão com o título de *mortal* podendo passar para *herói* e assim sucessivamente. E para poder **umentar a titulação** será preciso ganhar experiência, ou seja, *subir de nível*;

- Para **subir de nível** o jogador contará com duas opções: responder questões de uma disciplina específica ou *cumprir metas*;
- Para poder **cumprir uma meta** é necessário que o jogador realize todas as tarefas descritas para aquele item e existem dois tipos de metas a serem feitas:
 - A **meta auto-definida**, que são aquelas que o próprio jogador cria; ou
 - A **meta do sistema**, que são aquelas mais gerais que englobam a realização de uma quantidade de **metas auto-definidas** em um período de tempo.
- Mediante seus feitos, será possível obter alguns **emblemas/insígnias**. Será necessário cumprir *metas específicas* para ganhar os prêmios;
- Haverá uma loja no aplicativo onde os usuários poderão adquirir alguns **avatares** para customizar seu perfil. A *moeda* utilizada na loja poderá ser obtida cumprindo as metas.

Figura 3.5.3 – Regras da gamificação.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

3.5.5.3 Técnicas

O aplicativo almeja auxiliar seus usuários a ter uma melhor organização escolar, sem que perca a motivação no processo; e para que isso ocorra, há um fluxo de técnicas cobertas pela gamificação, conforme mostrado na figura 3.5.4:

1. Definição de Metas:

- a) Para conseguir descrever suas metas individuais, o usuário/aluno precisa estar a par das atividades escolares que estão próximas e, assim, poder planejá-las.
- b) Ao descrever as tarefas de uma metas, o usuário consegue organizar as atividades em uma lista (checklist) podendo, assim, ter mais controle das suas obrigações.

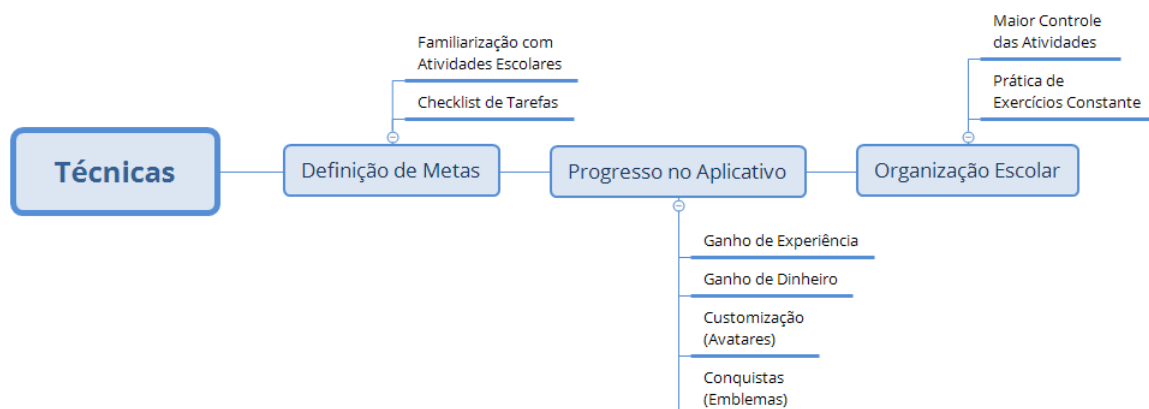
2. Progresso no Aplicativo:

- a) Ao cumprir as tarefas listadas, o usuário recebe um feedback em tempo real, que no caso do aplicativo, é o ganho de experiência, de moedas e o aumento da sua barra de progresso.
- b) Com as moedas ganhas será possível comprar avatares para a customização do perfil.
- c) Haverá metas específicas que, ao realizá-las, o usuário ganhará emblemas que ficarão expostos em seu perfil.

3. Organização Escolar:

- a) Com a utilização frequente do aplicativo, os usuários começarão a ter um controle maior das atividades acadêmicas, e, conseqüentemente, uma boa gestão do tempo escolar.
- b) Uma das formas de avançar no aplicativo é respondendo questões de exercícios; com essa prática o estudo constante pode virar um hábito.

Figura 3.5.4 – Técnicas utilizadas para gerar a gamificação.



3.5.5.4 Recompensas

As recompensas, elencadas na figura 3.5.5 pela utilização do aplicativo estarão disponíveis para visualização dentro e fora do sistema:

- Interno:
 - Emblemas/Distintivos: Premiação associada ao perfil por cumprir metas específicas.
 - Avatares: Customização do perfil com ícones relacionados a mitologia grega.
- Externo:
 - Conhecimento: A realização constante de exercícios levará ao aumento de conhecimento na área.
 - Organização Escolar: O acompanhamento e definição de metas induz o usuário a ficar mais consciente dos deveres escolares.

Figura 3.5.5 – Recompensas do usuário.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

3.5.6 Fases da Gamificação

O *Octalysis* é dividido em quatro níveis. No nível 1 é feita uma análise geral de todos os componentes e técnicas de gamificação que serão utilizados em todo o sistema.

Já o segundo nível é uma modelagem dessas técnicas divididas em quatro etapas que são as fases do jogo que, juntas, compõem a jornada do jogador.

3.5.6.1 Descoberta

A primeira etapa é **descoberta**. É quando a pessoa descobre ou conhece a existência do jogo. Essa fase é responsável por descrever quais elementos no jogo poderiam causar interesse no jogador.

A gamificação nessa etapa será realizada pela narrativa proposta (mitologia grega), com uma sequência lógica de progressão de níveis (títulos) além da oportunidade de melhorar seu desempenho escolar. Tais técnicas podem ser vistas na figura 3.5.6.

As técnicas utilizadas nessa etapa foram:

1. *Core-Drive Significado e Chamado:*

- a) *Narrative:* Com a proposta da utilização de elementos gráficos oriundos da mitologia grega antiga, os usuários estarão imersos nesse universo que, consequentemente, os deixarão com sensação de pertencer aquele mundo.

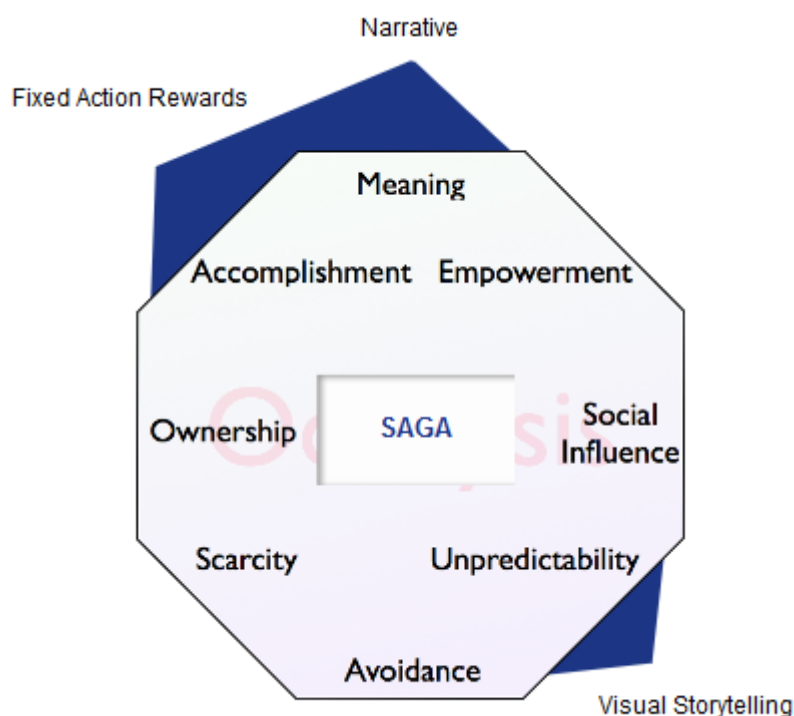
2. *Core-Drive Desenvolvimento e Realização:*

- a) Com a utilização constante do software, os usuários podem desenvolver novas capacidades, como a gestão do tempo escolar e aprendizados através das questões respondidas.

3. *Core-Drive Imprevisibilidade e Curiosidade:*

- a) *Visual Storytelling:* Com a progressão e o aumento no nível dos títulos, o usuário vai se sentir fazendo parte da estória além de reconhecer, visualmente, o seu desenvolvimento.

Figura 3.5.6 – Fase da Descoberta.



Fonte: elaborada pelo autor na ferramenta *online* do *Octalysis*, disponível em <https://yukaichou.com/octalysis-tool/>.

3.5.6.2 Entrada

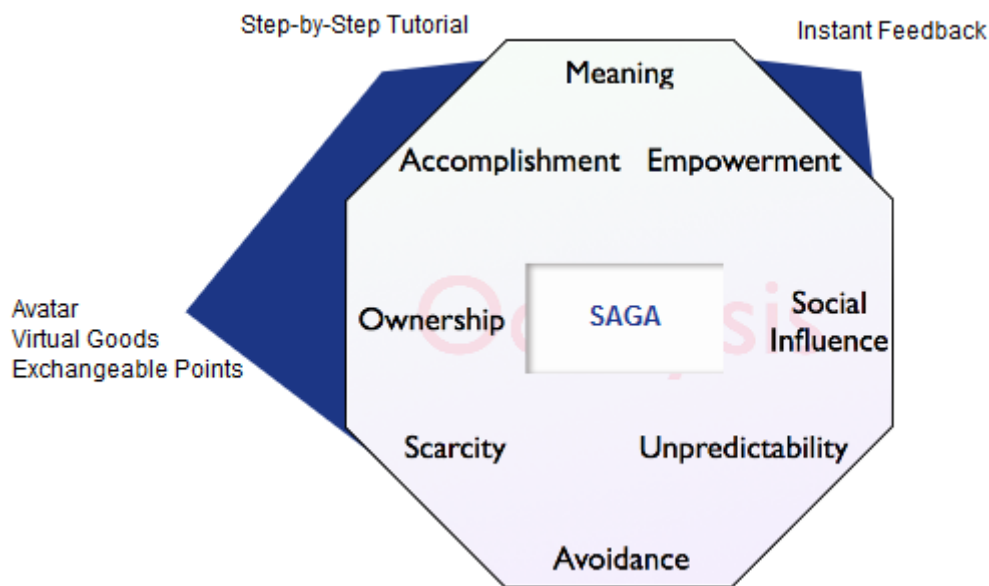
A segunda etapa é a **Entrada**, a qual ocorre quando o usuário acaba de entrar no jogo e precisa aprender como funciona. Nessa parte os tutoriais são muito utilizados, além de pequenas demonstrações das principais funcionalidades disponíveis. A figura 3.5.7 mostra tais técnicas.

As técnicas utilizadas nessa etapa foram:

1. *Core-Drive Desenvolvimento e Realização:*
 - a) *Step-by-Step Tutorial:* Haverá um pequeno tutorial interativo explicando as principais funcionalidades assim que o jogador fizer uso pela primeira vez.
2. *Core-Drive Fortalecimento da Criatividade e Feedback:*
 - a) *Instant Feedback:* Frequentemente o jogador receberá feedbacks de suas ações: ganhará experiência e moedas ao cumprir todas as tarefas das metas e verá as respostas das questões após seu término.
3. *Core-Drive Propriedade e Posse:*

- a) *Avatar*: Cada jogador terá um avatar de acordo com sua titulação. Isso permite a customização e identificação do usuário com o aplicativo.
- b) *Virtual Goods*: Será dado para cada jogador emblemas/distintivos mediante a realização de proezas.
- c) *Exchangeable Points*: As moedas ganhas ao decorrer do jogo serão usadas na loja, podendo comprar avatares e layouts específicos.

Figura 3.5.7 – Fase da Entrada.



Fonte: elaborada pelo autor na ferramenta *online* do *Octalysis*, disponível em <https://yukaichou.com/octalysis-tool/>.

3.5.6.3 Dia a dia

A fase do **Dia-a-dia** é a maior dentro do processo de gamificação. Ela ocorre após a inserção do usuário no sistema e costuma continuar por um grande período até o jogador alcançar seus objetivos. E podem ser observadas na figura 3.5.8.

As técnicas utilizadas nessa etapa foram:

1. *Core-Drive Desenvolvimento e Realização*:

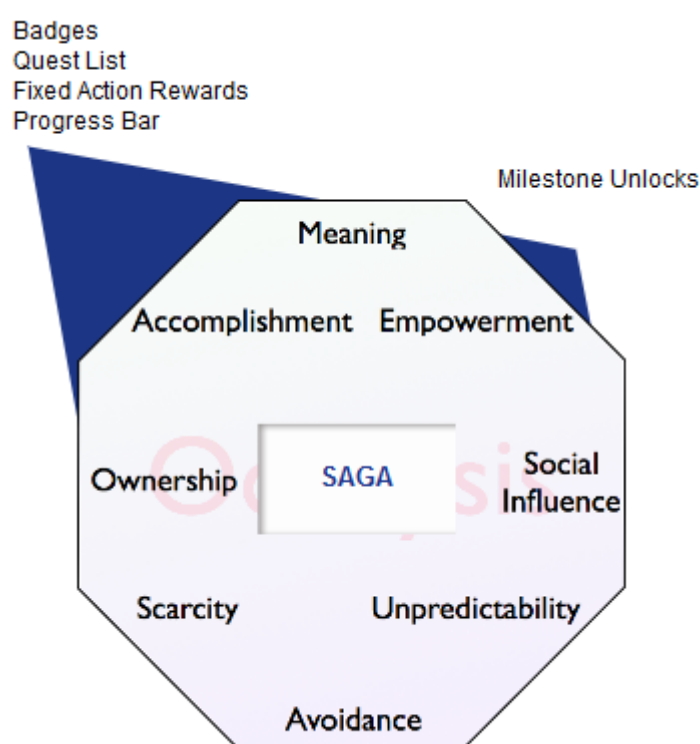
- a) *Badges*: Emblemas estarão associados ao perfil do jogador assim que o mesmo cumprir metas específicas.
- b) *Quest List*: Terá uma lista de questões que podem servir como estudo dos usuários.

- c) *Fixed Action Rewards*: Haverá recompensas fixas ao completar metas individuais e metas gerais. Além do ganho de gratificações ao responderem questões.
- d) *Progress Bar*: Cada jogador terá uma barra de progresso que vai mostrar sua experiência no aplicativo, quanto mais metas são cumpridas mais experiência é ganha.

2. Core-Drive Fortalecimento da Criatividade e Feedback:

- a) *Milestone Unlocks*: Com o progresso no aplicativo os usuários mudarão de patamar e conquistarão novos títulos, desbloqueando assim avatares e emblemas.

Figura 3.5.8 – Fase do Dia-a-dia.



Fonte: elaborada pelo autor na ferramenta *online* do *Octalysis*, disponível em <https://yukaichou.com/octalysis-tool/>.

3.5.6.4 Saída

A última etapa é a **Saída**, fase qual os usuário acreditam que já realizaram tudo que queriam e começam a ficar saciados com o sistema. Tal etapa tem foco em manter os veteranos com atualizações e novos elementos motivadores, que podem ser vistos na figura 3.5.9.

As técnicas utilizadas nessa etapa foram:

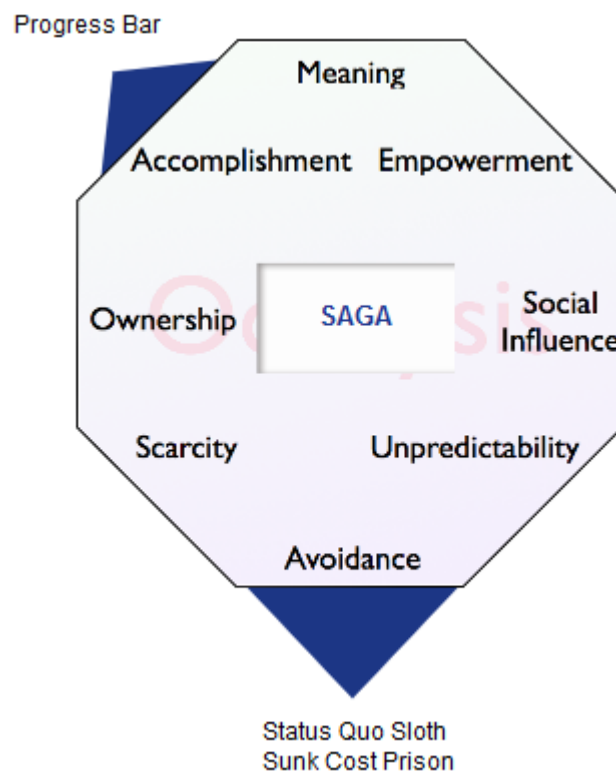
1. *Core-Drive Desenvolvimento e Realização:*

- a) *Progress Bar:* O uso diário dará experiência passiva ao usuário, aumentando assim seu nível. Os jogadores vão deixar de ganhar experiência gratuita contante se ficarem sem utilizar o sistema.

2. *Core-Drive Perda e "Esquiva":*

- a) *Status Quo Sloth:* Se um aluno usar o aplicativo diariamente, ele vai começar a tomar aquilo como parte da rotina escolar. Vai ter também o controle das aulas e dos eventos acadêmicos no sistema, logo, deixar de usar o aplicativo causará uma série de mudanças na rotina do jogador.
- b) *Sunk Cost Prison:* Para alcançar os títulos mais altos será necessário um tempo longo de utilização do aplicativo. Por isso, se um usuário atingir uma alta titulação ele poderá perder tal feito se ficar algum tempo inativo.

Figura 3.5.9 – Fase da Saída.



Fonte: elaborada pelo autor na ferramenta *online* do *Octalysis*, disponível em <https://yukaichou.com/octalysis-tool/>.

4 Considerações Finais

A proposta inicial do trabalho era o desenvolvimento de uma versão inicial de um aplicativo que auxiliasse os alunos ingressantes do ensino superior a melhor organizarem suas atividades acadêmicas com funcionalidades que incorporassem técnicas de gamificação.

Por meio dos estudos realizados, foi possível identificar as dificuldades dos alunos universitários do 1º semestre ao compreender como eles se sentem ao ingressar em alguma graduação, pois, o estilo de aprendizagem no ensino básico é totalmente diferente tendo os professores, nesse período, foco total no aluno. Foi preciso investigar também o cenário dos estudantes de curso superior no Brasil, visando principalmente as causas mais comuns das altas taxas de evasão. Imergindo nos cursos de engenharia, verificou-se a proporção da quantidade de alunos ingressantes e concluintes nos últimos anos além das taxas de permanência, conclusão e desistência de tais cursos.

Foi interessante estudar como a comunidade científica mundial trata os temas de *educação superior* e *gamificação* nas produções científicas, como artigos, e saber que no contexto geral das produções mais recentes, as novas formas de ensinar juntamente com técnicas lúdicas estão presentes em grupos de destaque da coleção.

Para o melhor desenvolvimento do sistema, foram realizadas pesquisas sobre o conceito de *gamification*, a diferença entre as áreas que compõem o *Game-Thinking* (que integra as abordagens associadas na criação e planejamento de jogos), como funciona o *framework Octalysis* com sua composição em oito "linhas" distintas que afetam pessoas com características diferentes e a metodologia de motivações intrínsecas que classificam todas as pessoas em seis tipos de "jogadores" e ao entender as necessidades do grupo focal do projeto algumas técnicas são melhores empregadas que outras. Entendendo tais definições, foi possível identificar algumas técnicas de gamificação adequadas para o grupo focal de modo que aumentasse a motivação durante os estudos, como lista de questões, barra de progresso, feedback instantâneo e recompensas fixas por nível. Com isso, também foi realizado um plano de gamificação do sistema (mais detalhes na seção 3.5).

A comunidade tecnológica costuma evoluir rapidamente e novas técnicas de programação são atualizadas constantemente. Foi preciso conhecer o que havia de mais moderno no campo do desenvolvimento mobile para criar um sistema que usasse as bibliotecas mais trabalhadas a fim de facilitar a resolução dos problemas que surgiriam. Trabalhar com *React-Native* e *Javascript* foi algo satisfatório pela sua ampla coleção de funcionalidades pré-definidas e de fácil customização.

Por fim, foi desenvolvida uma versão inicial do aplicativo mobile com meta de

auxiliar os alunos calouros a gerenciar seu tempo escolar. Nessa primeira versão os usuários conseguem criar uma agenda com os compromissos acadêmicos, organizar informações sobre seu semestre com disciplinas, professores e dias de aula na semana além de poderem responder questões previamente inseridas no sistema como forma de treinamento diário. O código fonte está disponível em <<https://github.com/Matheus03/SAGA>>.

Este trabalho apresenta algumas limitações acerca do desenvolvimento completo das técnicas listadas no plano de gamificação devido a falta de conhecimento técnico do autor no assunto. Contudo, surge a possibilidade de trabalhos futuros darem continuidade com os estudos e análises realizados aqui.

4.1 Trabalhos e Aplicações Futuras

O software ainda pode ser evoluído e melhorado com as funcionalidades aqui descritas previamente além de criação de novas aplicações. A gamificação do sistema está em sua fase inicial e algumas das técnicas descritas não puderam ser aplicadas.

Alguns pontos que podem ser levados em consideração na evolução desse aplicativo são:

- Customização do aplicativo com designs referentes a temática de mitologia grega, com seus contos e personagens;
- Criação do sistema de *boosters* para os usuários gastarem suas moedas;
- Aprimoramento da loja, com mais itens e um sistema de rotação de produtos;
- Possibilidade dos usuários realizarem login social;
- Extensão do aplicativo com a criação de um sistema feito para os professores, que podem inserir questões próprias para usuários específicos;
- Ampliação do aplicativo para estar presentes em celulares iOS.

Referências

- AHMAD, K. S. et al. Fuzzy_moscow: A fuzzy based moscow method for the prioritization of software requirements. In: DEPT ELECT & INSTRUMENTAT ENGN; IEEE; IEEE INDIA CAS CHAPTER; IEEE INDIA COUNCIL; VIMAL JYOTHI ENGN COLL; CAS. *2017 INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT COMPUTING, INSTRUMENTATION AND CONTROL TECHNOLOGIES (ICICICT)*. [S.l.]: IEEE, 2017. p. 433–437. ISBN 978-1-5090-6106-8. International Conference on Intelligent Computing, Instrumentation and Control Technologies (ICICICT), Kannur, INDIA, JUL 06-07, 2017. Citado na página 49.
- BARTLE, R. Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit muds. 06 1996. Citado na página 42.
- CHOU, Y. kai. *Actionable Gamification Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. [S.l.]: Octalysis Media, 2014 – 2016. Citado 2 vezes nas páginas 37 e 38.
- ENGINEERING, G. *The History of Gamification: From The Very Beginning to Right Now*. 2019. Disponível em: <<https://www.growthengineering.co.uk/history-of-gamification/>>. Citado na página 36.
- ESTRATÉGICOS-CGEE, C. D. G. E. E. *Panorama da ciência brasileira: 2015-2020. Boletim Anual OCTI*. [S.l.: s.n.], 2021. v. 1. ISBN 978-65-5775-014-8. Citado na página 27.
- FRANCK, K. M.; PEREIRA, R. F.; FILHO, J. V. D. Ratio-entity diagram: a tool for conceptual data modeling in software engineering. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 8, Jul. 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17776>>. Citado na página 52.
- FU, E. et al. Understanding student simultaneous smartphone use in learning settings: A conceptual framework. *JOURNAL OF COMPUTER ASSISTED LEARNING*, WILEY, 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA, v. 37, n. 1, p. 91–108, FEB 2021. ISSN 0266-4909. Citado na página 57.
- GERHARD, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de Pesquisa*. Rio Grande do Sul, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. [S.l.]: EDITORA ATLAS S.A., 2002. ISBN 85-224-3169-8. Citado na página 30.
- GROUP, C. B. *Sistemas operacionais para celulares e dispositivos móveis*. 2020. Disponível em: <<https://br.ccm.net/faq/11106-sistemas-operacionais-para-celulares-e-dispositivos-moveis>>. Citado na página 51.
- ISTUDIEZ TEAM. *What is iStudiez Pro?* Disponível em: <<https://support.istudentpro.com/support/solutions/articles/3000012534-what-is-istudiez-pro>>. Acesso em: 10 nov. 2019. Citado na página 44.

- JR, B. A. H.; FOSSATTI, P. Expectativas dos alunos do primeiro semestre dos cursos de engenharia. *Comunicações*, p. 166, sep 2018. Citado na página 26.
- LTDA, T. T. *As principais plataformas para armazenamento de código-fonte*. 2018. Disponível em: <<https://www.treinaweb.com.br/blog/as-principais-plataformas-para-armazenamento-de-codigo-fonte>>. Citado na página 52.
- MARCZEWSKI, A. *Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking and Motivational Design*. first. [S.l.]: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015. (User Types). ISBN 1514745666. Citado 5 vezes nas páginas 35, 37, 40, 41 e 58.
- MENEZES, A. N. de et al. A influência da crença de autoeficácia no desempenho dos alunos do ifmg - bambuí. *Psicologia Escolar e Educacional*, v. 24, AUG 2020. ISSN 2175-3539. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-35392020202380>>. Citado na página 57.
- MYHOMEWORK TEAM. *About - myHomework*. Disponível em: <<https://myhomeworkapp.com/about>>. Acesso em: 10 nov. 2019. Citado na página 45.
- OLIVEIRA, C. T. d.; DIAS, A. C. G.; PICCOLOTO, N. M. A.-c. Contribuições da terapia cognitivo-comportamental para as dificuldades de adaptação acadêmica. *Revista Brasileira de Terapias Cognitivas*, scieloapsic, v. 9, p. 10 – 18, 06 2013. ISSN 1808-5687. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-56872013000100003&nrm=iso>. Citado na página 23.
- Pagotto, T. et al. Scrum solo: Software process for individual development. In: *2016 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. [S.l.: s.n.], 2016. p. 1–6. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 33.
- PAREDES, A. *O que é a metodologia Kanban e como utilizá-la?* 2019. Disponível em: <<https://www.iebschool.com/pt-br/blog/empreendedores-e-gestao-empresarial/agile-e-scrum/o-que-e-a-metodologia-kanban-e-como-utiliza-la/>>. Citado na página 34.
- PASCARELLA, E.; TERENCEZINI, P. How college affects students: A third decade of research. v. 2, 01 2005. Citado na página 23.
- RODRIGUEZ, F. M. M. et al. Influence of smartphone use on emotional, cognitive and educational dimensions in university students. *SUSTAINABILITY*, MDPI, v. 12, n. 16, AUG 2020. Citado na página 23.
- SAMPAIO, P. A. *Patrulha temporal: taxonomia, métricas e novas soluções*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Pernambuco, 2013. Citado na página 27.
- SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. *Um guia definitivo para o Scrum: As regras do jogo*. [S.l.], 2013. Citado na página 32.
- SOARES, A. B. et al. *O impacto das expectativas na adaptação acadêmica dos estudantes no Ensino Superior*. <http://hdl.handle.net/1822/29263>: Universidade de São Francisco, 2014. Citado na página 23.
- SOARES, A. P. et al. Modelo multidimensional de ajustamento de jovens ao contexto universitário (mmau): Estudo com estudantes de ciências e tecnologias versus ciências sociais e humanas. -, 2006. Citado na página 23.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de software*. [S.l.]: Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN 9788579361081. Citado 4 vezes nas páginas 46, 47, 50 e 54.

SPARTA, M.; GOMES, W. B. Importância atribuída ao ingresso na educação superior por alunos do ensino médio. *Revista Brasileira de Orientação Profissional*, scielopepsic, v. 6, p. 45 – 53, 12 2005. ISSN 1679-3390. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-33902005000200005&nrm=iso>. Citado na página 23.

TEIXEIRA, M. A. P. et al. Adaptação à universidade em jovens calouros. *Psicologia Escolar e Educacional*, scielo, v. 12, p. 185 – 202, 06 2008. ISSN 1413-8557. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572008000100013&nrm=iso>. Citado na página 23.

WISE LABS. *About Us - Week Plan*. Disponível em: <<https://weekplan.net/about-us/>>. Acesso em: 10 nov. 2019. Citado na página 45.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. *Gamification By Design*. first. [S.l.]: O'Reilly Media, 2011. Citado na página 37.

Apêndices

APÊNDICE A – Questionário do Grupo de Interesse

1. Qual seu semestre atual?
 - a) 1º
 - b) 2º
 - c) 3º
 - d) 4º
 - e) 5º
 - f) 6º
 - g) 7º
 - h) 8º
 - i) 9º
 - j) 10º ou maior
2. Quantas disciplinas está fazendo nesse semestre?
3. Quantos créditos está cursando nesse semestre?
4. No Ensino Médio, como era seu planejamento de estudos em casa?
 - a) Diariamente
 - b) De 2 a 3 vezes por semana
 - c) Apenas em semana de prova
 - d) Sem planejamento
5. Agora no Ensino Superior, como é/planeja?
 - a) Diariamente
 - b) De 2 a 3 vezes por semana
 - c) Apenas em semana de prova
 - d) Sem planejamento
6. Tem facilidade em acompanhar, com estudos em casa, a matéria dada pelos professores?

- a) Sim
- b) Não

7. Possui smartphone?

- a) Sim
- b) Não

8. **Caso a resposta anterior for "Sim"** Qual sistema operacional?

- a) Android
- b) iOS
- c) Windows Phone
- d) Outros...

9. Utilizaria um aplicativo mobile que o ajudasse a criar uma rotina de estudos?

- a) Sim
- b) Não
- c) Talvez

APÊNDICE B – Respostas do Questionário

Qual seu semestre atual?
40 respostas

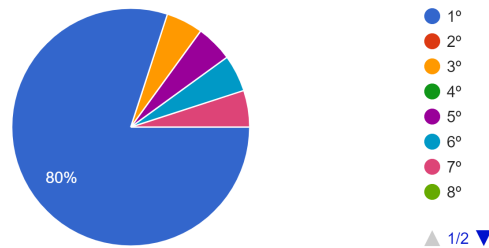


Figura B.0.1 – Pergunta 1

Quantas disciplinas está fazendo nesse semestre?
40 respostas

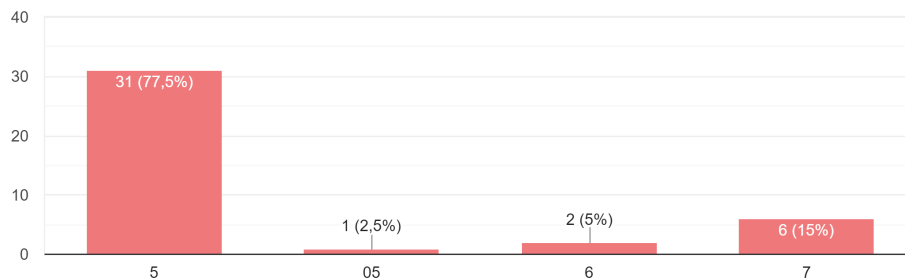


Figura B.0.2 – Pergunta 2

Quantos créditos está cursando nesse semestre?
40 respostas

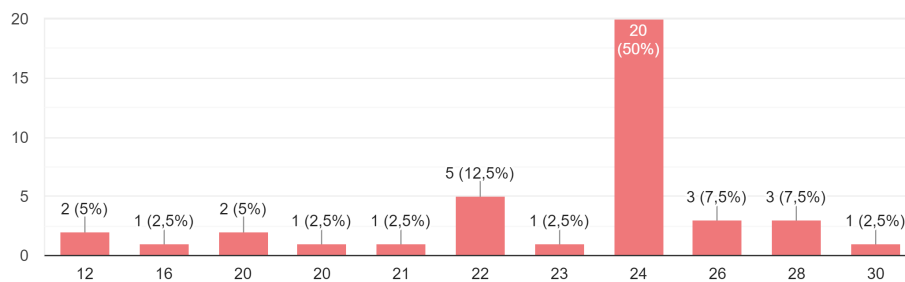


Figura B.0.3 – Pergunta 3

No Ensino Médio, como era seu planejamento de estudos em casa?

40 respostas

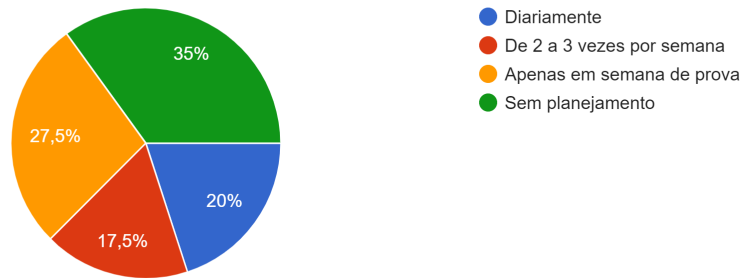


Figura B.0.4 – Pergunta 4

Agora no Ensino Superior, como é/planeja?

40 respostas

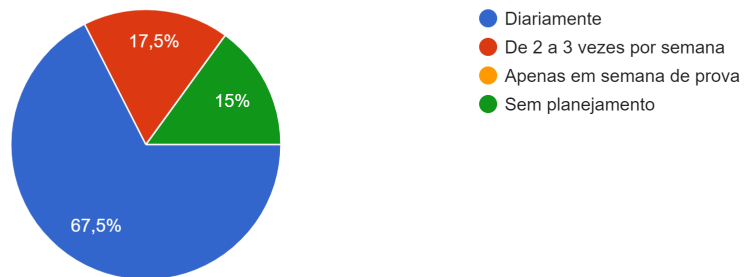


Figura B.0.5 – Pergunta 5

Tem facilidade em acompanhar, com estudos em casa, a matéria dada pelos professores?

40 respostas

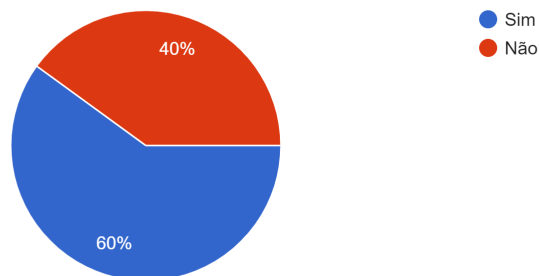


Figura B.0.6 – Pergunta 6

Possui smartphone?

40 respostas

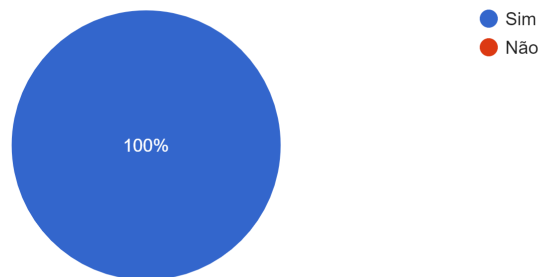


Figura B.0.7 – Pergunta 7

Qual sistema operacional?

40 respostas

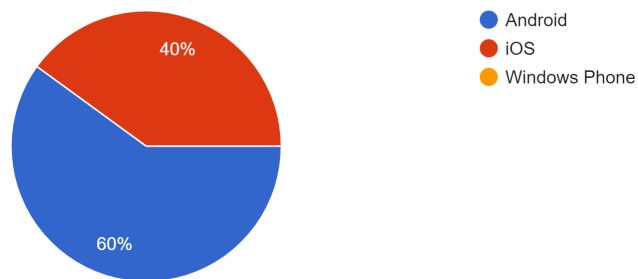


Figura B.0.8 – Pergunta 8

Utilizaria um aplicativo mobile que o ajudasse a criar uma rotina de estudos?

40 respostas

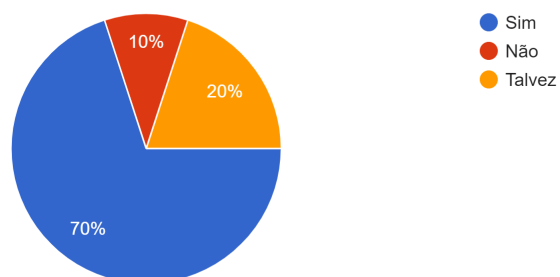


Figura B.0.9 – Pergunta 9

APÊNDICE C – Dicionário de Dados

Tabela C.0.1 – Dicionário de dados.

<i>Entidade</i>	<i>Nome</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descrição</i>
User	id	int	Identificador único do usuário
	name	varchar	Nome do usuário
	email	varchar	E-mail do usuário
	password	varchar	Senha do usuário
	username	varchar	Nome que o usuário usa para entrar na sua conta
	experience	int	Experiência acumulada do usuário com a realização das questões e ao cumprir metas
	level	int	Nível do usuário baseado na quantidade de experiência
	icon	varbinary	Avatar/Ícone do usuário
	points	int	Moedas adquiridas pelo usuário ao responder questões
	title	varchar	Titulação do usuário mediante nível da gamificação
Task	id	int	Identificador único da tarefa
	description	varchar	Descrição da tarefa
	star_date	datetime	Data de criação da tarefa
	final_date	datetime	Data limite para finalização da tarefa
Subject	id	int	Identificador único da disciplina
	name	varchar	Nome da disciplina
	teacher	varchar	Professor daquela disciplina
	credits	int	Quantidade de créditos daquela disciplina
	days	array [varchar]	Dias da semana que o usuário tem aula daquela disciplina
Issue	id	int	Identificador único da questão
	answer	varchar	Texto com a pergunta da questão
	question	varchar	Resposta da questão
	type	varchar	Tipo da questão, podendo ser objetiva ou discursiva

	area	varchar	Área da questão, semelhante a disciplina a qual ela pertence
	subarea	varchar	Sub-área da questão, relacionada com a área
	theme	varchar	Tema/Categoria a qual a questão pertence dentro da sub-área definida
	difficult	int	Dificuldade da questão
	points	int	Pontuação que o usuário receberá ao responder aquela questão
Booster	id	int	Identificador único do booster
	name	varchar	Nome do booster
	description	varchar	Descrição do booster
	cost	int	Valor em moedas para aquisição daquele booster

APÊNDICE D – CANVAS da Gamificação

