

**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiás

Instituto Federal de Goiás

Campus Formosa

Análise e Desenvolvimento de Sistemas

<http://www.ifg.edu.br/formosa>

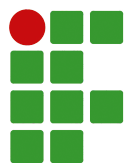
**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB EDUCATIVO NA ÁREA AMBIENTAL
COM INCENTIVO AO JOVEM POR MEIO DA GAMIFICAÇÃO**

PEDRO HENRIQUE BARROS DE OLIVEIRA RIBEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso

FORMOSA

2023



**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiás

Instituto Federal de Goiás

Campus Formosa

Análise e Desenvolvimento de Sistemas

<http://www.ifg.edu.br/formosa>

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB EDUCATIVO NA ÁREA
AMBIENTAL COM INCENTIVO AO JOVEM POR MEIO DA
GAMIFICAÇÃO**

Pedro Henrique Barros de Oliveira Ribeiro

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Áreas Acadêmicas da Instituto Federal de Goiás campus Formosa, como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientadora: Prof. M.a.Caroline Iost

FORMOSA

2023

Pedro Henrique Barros de Oliveira Ribeiro

Desenvolvimento de um Sistema Web educativo na Área Ambiental com incentivo ao Jovem por meio da Gamificação/ Pedro Henrique Barros de Oliveira Ribeiro. – FORMOSA, 2023-

48 p.; 30 cm.

Orientadora Prof. M.a.Caroline Iost

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Goiás, 2023.

1. Plano Semestral de Trabalho Docente 2. IFG 3. Desenvolvimento de software 4. Aplicação *Web* I. Orientador: Prof. M.a.Caroline Iost. II. Instituto Federal de Goiás. IV. Título: Desenvolvimento de um Sistema Web educativo na Área Ambiental com incentivo ao Jovem por meio da Gamificação

CDU 02:141:005.7

ATA DA SESSÃO DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos quatro dias do mês de maio do ano de 2020, às 10h00, reuniram-se [virtualmente/presencialmente] no Instituto Federal de Goiás os componentes da Banca Examinadora Prof. **Nome do Professor (orientador)**, Profa. **Nome da Professora** e **Nome do Professor**, sob a presidência do primeiro, para procederem à avaliação da defesa do Trabalho de Conclusão de Curso “**Título do Trabalho**”, de autoria de **Nome do Estudante** discente do Curso Superior em Tecnologia e Análise de Sistemas do IFG/Formosa. Após a arguição dos membros da banca, chegou-se a conclusão que o trabalho foi **aprovado** com nota **10**, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção de título de tecnólogo em análise e desenvolvimento de sistemas pelo Instituto Federal de Goiás.

Termo de aprovação do TCC (Resolução/IFG nº 28, de 11 de Agosto de 2014)

- ☐ Aprovação sem restrições (Art. 23. §2º)
- ☐ Aprovação com indicação de correções (Art. 23. §3º)
- ☐ Não -aprovação

Nome do Professor Orientador

Nome da Professora membro da banca (IFG)

Nome do Professora membro da banca (Fiocruz)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor:

Matrícula:

Título do Trabalho:

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: ☐ Não ☐ Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no ReDi/IFG: ____/____/____

O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☐ Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☐ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

_____, ____/____/____.
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Eu dedico ...

Resumo

O resumo é um texto que deve sumarizar o trabalho. Use frases curtas e autocontidas. Encadeie-as mostrando o contexto do seu trabalho, o problema, a hipótese ou solução proposta, os pontos importantes do método e dos resultados. O resumo deve ser escrito em um parágrafo único, portanto, é recomendado escrevê-lo após o texto estar pronto. O resumo é seguido de palavras-chaves definidas no arquivo tcc.tex.

Palavras-chave: TCC, IFG, modelo

Abstract

O abstract é o resumo em língua Inglesa. Embora o conteúdo apresentado seja o mesmo, não deve ser a tradução literal.

Keywords: TCC, IFG, model

Lista de Figuras

2.1	diagrama simples exemplificando a relação entre Model, View e Controller . . .	23
2.2	Representação simplificada de um sistema de banco de dados	27
3.1	Diagrama de caso de uso Administrador	36
3.2	Diagrama de caso de uso Professor	36
3.3	Diagrama de caso de uso Aluno	37
3.4	Diagrama de caso de uso Usuário não Cadastrado	37
3.5	Diagrama de caso de uso Jogador	38

Lista de Tabelas

3.1	Requisitos Funcionais do Sistema Web	34
3.2	Requisitos Funcionais do Jogo Educativo base.	35
3.3	Requisitos Não Funcionais do Sistema Web.	35
3.4	Requisitos Não Funcionais do Jogo Educativo base.	35

Lista de Acrônimos

TCC	Trabalho de Conclusão de Curso	19
IDE	Integrated Development Environment	39
HTML	Hypertext Markup Language	25
CSS	Cascading Style Sheets	26
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor	24
DOM	Document Object Model	25
CERN	Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear	25
SGBDs	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados	28
API	Application Programming Interface	29
.NET	.Network	29
SQL	Structured Query Language	27
UML	Unified Modeling Language	19
MVC	Model-View-Controllle	23
HTTP	Hypertext Transfer Protocol	24

Sumário

1	Introdução	19
1.1	Objetivo	19
1.1.1	Objetivos Específicos	19
1.2	Descrição Dos Capítulos	20
2	Referencial Teórico	21
2.1	Tecnologia e Gamificação na Educação	21
2.2	Scrum	22
2.3	MVC	23
2.4	Sistemas Web	24
2.4.1	PHP	24
2.4.2	HTML	25
2.4.3	JavaScript	25
2.4.4	CSS	26
2.4.5	Bootstrap	26
2.5	Xampp	26
2.6	Banco de Dados	27
2.6.1	Banco de dados Relacional	28
2.6.2	SGBD	28
2.6.3	SQL	28
2.6.4	MySQL	29
2.7	Unity	29
2.8	C#	29
2.9	Blender	30
2.10	UML	30
2.10.1	Diagrama de Casos de Uso	31
3	Método	33
3.1	Métodos de Pesquisa	33
3.2	Metodologia Ágil Scrum	33
3.2.1	Planejamento e Definição das funcionalidades do Produto	34
3.2.1.1	Requisitos Funcionais	34
3.2.1.2	Requisitos Não-Funcionais	35
3.2.1.3	Diagrama de Casos de Uso	36
3.2.2	Sprint Planning	38
3.2.3	Desenvolvimento do Sistema	38

3.2.4	Retrospectiva da Sprint	39
3.2.5	Entrega Incremental	39
3.3	Ferramentas utilizadas	39
4	Resultados	41
4.1	O que devo escrever aqui?	41
5	Conclusão	43
	Referências	45
	Apêndice	47

1

Introdução

O desenvolvimento de sistemas web educativos tem se mostrado uma abordagem eficaz para a disseminação de conhecimentos e conscientização sobre questões ambientais. Com o crescente interesse da sociedade em preservar o meio ambiente e promover a sustentabilidade, é fundamental criar ferramentas inovadoras que engajem os jovens nesse processo.

Este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um sistema web educativo na área ambiental, com um enfoque especial na utilização da gamificação como forma de incentivar e motivar os jovens a aprender sobre questões ambientais. A gamificação é uma estratégia que utiliza elementos de jogos, como recompensas, desafios e competições, para tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e divertido.

Ao combinar a gamificação com a educação ambiental, busca-se criar uma plataforma interativa e atrativa, que desperte o interesse dos jovens em explorar e compreender os desafios ambientais enfrentados atualmente.

1.1 Objetivo

Projetar, desenvolver e implementar um sistema educativo web com foco na área ambiental incorporando ferramentas de incentivo ao jovem por meio da gamificação. Além disso, busca-se desenvolver um protótipo de um jogo 3D que servirá como base para integração ao sistema web.

1.1.1 Objetivos Específicos

1. Realizar pesquisas bibliográficas com o objetivo de embasar teoricamente o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).
2. Realizar a identificação e documentação dos requisitos, com base na Product Backlog que será elaborada em colaboração com os orientadores durante as sprints.
3. Realizar a modelagem de diagramas de caso de uso com base nos requisitos coletados, que servirá como apoio para o desenvolvimento utilizando a Unified Modeling

Language (UML).

4. Implementar o sistema web educativo por meio da utilização de linguagens de programação.
5. Desenvolver um jogo com teor educativo com a utilização de ferramentas de modelagem 3D e com auxílio de programas de desenvolvimento 3D, utilizando linguagens de programação.

1.2 Descrição Dos Capítulos

O Capítulo que estamos teve o objetivo de fornecer um contexto sobre a importância da educação ambiental na formação de indivíduos e ressaltar as graves consequências da falta de conscientização ambiental para o futuro do planeta e a qualidade de vida das gerações futuras. Além disso, buscou-se estabelecer os objetivos gerais e específicos para o desenvolvimento da metodologia.

O Capítulo 2 traz o Referencial Teórico aonde vai conter a explicação teórica sobre os conceitos que foram utilizados durante todo o desenvolvimento do trabalho em questão.

O Capítulo 3 aborda o Método para o desenvolvimento do trabalho, apresentando métodos de pesquisa, ferramentas utilizadas e a metodologia de desenvolvimento com o propósito de alcançar os objetivos propostos no primeiro capítulo.

No Capítulo 4 serão apresentados os Resultados que foram obtidos com a utilização da metodologia no desenvolvimento.

O Capítulo 5 trará a Conclusão, onde serão mostrados os benefícios que o trabalho pode trazer para a sociedade e trará ideias para futuros trabalhos.

2

Referencial Teórico

2.1 Tecnologia e Gamificação na Educação

Nos dias atuais, a digitalização é um fenômeno recorrente que tem sido amplamente difundido entre a população, impulsionando o contato direto com dispositivos eletrônicos, como telefones celulares, computadores, tablets e outros dispositivos, influenciando assim, na forma como as pessoas desempenham suas atividades diárias (ALVES, 2018). Os jovens, em particular, estão cada vez mais envolvidos com o ambiente digital, em que suas atividades e hobbies ocorrem predominantemente nesse meio, seja nas redes sociais ou em jogos online. Consequentemente, a tecnologia tem se mostrado uma ferramenta eficaz para auxiliar no processo educacional, afetando diretamente todos os envolvidos nesse processo, desde alunos até professores e gestores.

O uso da tecnologia em ambiente educacional apresenta eficácia quando utilizado de maneira adequada e planejada, com resultados positivos na facilitação e apoio das atividades dos envolvidos, por meio da troca de informações e visualização de conteúdos (BARROSO; ANTUNES, 2015). Contudo, seu uso indevido pode gerar resultados negativos, sendo imprescindível seu uso de forma organizada e planejada para se obter bons resultados.

Nesse sentido, o conceito de "gamificação" tem se tornado um assunto de relevância na educação, uma vez que os jovens possuem um contato frequente com a comunidade de jogos, tornando-se assim uma possível ferramenta de engajamento e aprendizado. Segundo KAPP (2012) o termo "gamificação" refere-se à utilização de elementos e mecânicas de jogos para motivar ações, engajar pessoas e promover aprendizado. Por meio dessa ferramenta, é possível disponibilizar diversas utilidades para o desenvolvimento pessoal de cada indivíduo, promovendo a resolução de problemáticas de forma lúdica e engajadora.

Diante disso, é fundamental que a "gamificação" seja utilizada de forma planejada e consciente, levando em consideração as características dos alunos, a disciplina em questão e o contexto em que se encontra inserido. Sua utilização pode ser uma ferramenta eficaz para o engajamento e o aprendizado dos alunos, tornando o processo educacional mais atrativo e eficiente. Nesse sentido, a utilização adequada da tecnologia e dos elementos de jogos pode ser uma aliada valiosa no processo educacional, desde que utilizada de forma consciente e planejada, atendendo às necessidades específicas do contexto em questão.

2.2 Scrum

As Metodologias ágeis são abordagens de desenvolvimento de software que colocam ênfase na colaboração, adaptabilidade e entrega contínua de valor ao cliente. Essas abordagens são fundamentadas nos princípios do Manifesto Ágil, um documento criado por um grupo de desenvolvedores em 2001 (BECK et al., 2001).

Essas metodologias valorizam a interação e a colaboração entre equipes multidisciplinares, a capacidade de se adaptar rapidamente a mudanças nos requisitos e a entrega de software funcional de forma incremental e iterativa. Em vez de seguir um plano estritamente linear, as metodologias ágeis promovem flexibilidade e capacidade de resposta às necessidades do cliente (BECK et al., 2001).

Com isso a metodologia ágil escolhida para o desenvolvimento deste projeto foi O Scrum que é um conjunto de boas práticas no desenvolvimento e gerenciamento de projetos em que todas as etapas não estão definidas e mudanças são aceitas, ele existe desde o início dos anos 90, mas somente na década seguinte foi popularizada. O Scrum permite a redução de riscos de insucessos, entregar resultado mais rapidamente e lidar com as mudanças de escopo do projeto em andamento dando uma vantagem competitiva. O uso do Scrum pode aumentar a qualidade do software e trazer mais produtividade no desenvolvimento do projeto em questão (SABBAGH, 2014).

O Scrum não utiliza muitos dos novos conceitos, ele junta as práticas do mercado que já são conhecidas de forma organizada. Segundo SABBAGH (2014) os benefícios no uso do Scrum são: 1) entregas frequentes de retorno ao investimento dos clientes: O Scrum durante o desenvolvimento do projeto possibilita a entrega de partes do produto funcionando, com o objetivo de trazer a possibilidade de um retorno do feedback das partes interessadas(stakeholders), de maneira rápida sobre o produto e sobre as possíveis mudanças ou incrementos que podem ser adicionados, 2) redução dos riscos do projeto: O Scrum visa a redução de riscos por meio da colaboração das partes interessadas(stakeholders) ao decorrer do andamento do projeto. Os riscos também são menores por conta da entrega de partes do projeto prontas, partindo da ideia de começar pelas partes mais difíceis e depois ir para as partes mais simples, 3) maior qualidade no produto gerado: Quando a metodologia Scrum é utilizada o time que realizará o projeto tem que possuir todas as habilidades e conhecimentos para desenvolver o projeto, assim qualquer atualização no projeto pode ser feita e validada com uma maior garantia de qualidade, 4) mudanças utilizadas como vantagem competitiva: No Scrum as mudanças no projeto são acolhidas e são vistas como uma oportunidade para a melhora no desenvolvimento do projeto, 5) visibilidade do progresso do projeto: Meios para garantir a visibilidade ou transparência do progresso do time no desenvolvimento do projeto existem no Scrum, feedback dos clientes e das demais partes interessadas são obtidos nas reuniões de Sprints Reviews realizadas a cada ciclo para que o rumo do projeto seja desenvolvido com a maior Visibilidade do Projeto, 6) redução do desperdício: A redução do desperdício é feita através de métodos simplificados, essa ideia tem

como objetivo fazer somente o que é necessário e suficiente para o projeto. Segundo SABBAGH (2014) algumas das regras que permitem um menor desperdício no Scrum são: I) produzir apenas o que os usuários irão utilizar, II) planejar apenas com o nível de detalhes possível, III) utilizar apenas os artefatos necessários e suficientes, e 7) aumento de produtividade. Segundo SABBAGH (2014) os fatores que potencializam a produtividade, são: I) o trabalho em equipe e a autonomia do time na realização desse trabalho, II) a existência de facilitação e de remoção de impedimentos, III) a melhoria contínua dos processos de trabalho, IV) um ritmo sustentável de trabalho, V) a maior motivação do time.

2.3 MVC

O padrão de arquitetura conhecido como Model-View-Controller (MVC) foi introduzido na década de 80 e se tornou especialmente popular na criação de aplicações web. Sua dinâmica é relativamente simples: todas as requisições feitas pela aplicação são direcionadas à camada Controller, que acessa a camada Model para processar a requisição e, por fim, exibir o resultado na camada View. O padrão MVC tem a vantagem de separar as responsabilidades das diferentes camadas que tem, como a apresentação, a lógica de negócio e o gerenciamento do fluxo da aplicação. Essa separação contribui para aumentar a reutilização e a facilidade de manutenção do projeto, tornando-o uma escolha frequente em situações em que múltiplas camadas de apresentação são necessárias para atender a diferentes clientes (LUCIANO; ALVES, 2017).

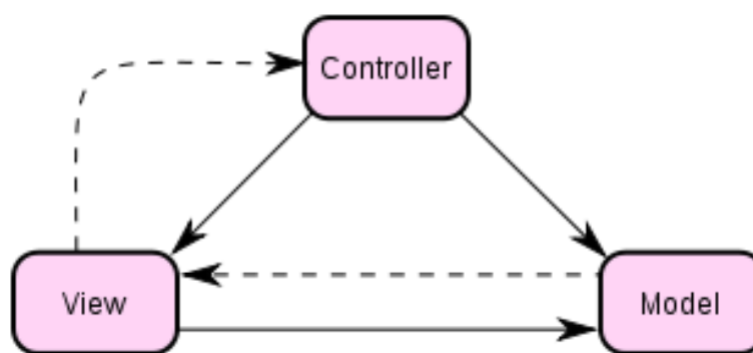


Figura 2.1: diagrama simples exemplificando a relação entre Model, View e Controller

Fonte: (LUCIANO; ALVES, 2017)

Segundo LUCIANO; ALVES (2017) a primeira menção ao conceito de MVC foi feita em 1979 por Trygve Reenskaug, que na época trabalhava como funcionário da Xerox e estava envolvido no projeto do SmallTalk. No entanto, foi com a disseminação da web, especialmente na comunidade de software livre, que o padrão MVC ganhou popularidade.

2.4 Sistemas Web

Os sistemas web são aplicações distribuídas que utilizam a internet como meio de comunicação e são executados em um ambiente de computação distribuído. Esses sistemas permitem aos usuários acessar e interagir com conteúdos, serviços e aplicações remotas por meio de navegadores web em seus dispositivos. Segundo STEEN; TANENBAUM (2007), os sistemas web utilizam a arquitetura cliente-servidor, na qual o navegador web funciona como o cliente e o servidor é o provedor de conteúdo, responsável pelo processamento de solicitações e resposta com as informações solicitadas. Adicionalmente, os sistemas web empregam tecnologias como HTML, CSS e JavaScript para criar interfaces de usuário e interações, assim como protocolos de comunicação como o Hypertext Transfer Protocol (HTTP) para troca de dados.

As aplicações dos sistemas web geralmente fornecem recursos específicos aos usuários por meio da navegação web. Tais aplicações são desenvolvidas por meio de tecnologias específicas da web, tais como PHP, CSS, HTML, JavaScript, Java e Python.

Os sistemas web têm sido amplamente empregados em diferentes áreas, desde aplicações simples, como sites estáticos, até sistemas complexos, como plataformas de comércio eletrônico e sistemas bancários online. A relevância desses sistemas tem aumentado progressivamente, pois permitem aos usuários acessar informações e serviços em qualquer lugar e a qualquer momento, tornando-se cada vez mais relevantes na era digital em que vivemos (STEEN; TANENBAUM, 2007).

2.4.1 PHP

O PHP: Hypertext Preprocessor (PHP) é uma linguagem de programação que trabalha ao lado do servidor que, também é utilizada na criação de scripts e na criação de páginas web dinâmicas incorporadas no HTML. Uma das principais características e a mais importantes do PHP é a sua compatibilidade com diversos servidores web, onde o Apache é o mais utilizado atualmente (CONVERSE; PARK, 2003). O PHP também possibilita a incorporação de fragmentos de códigos em páginas HTML, o que se torna muito útil para fazer as páginas serem dinâmicas e interativas, assim aumentando a qualidade e a funcionalidade da experiência do usuário. Essa facilidade de integração de códigos é o que torna o PHP uma linguagem de "cola" para a conexão de páginas web com o banco de dados e o servidor (CONVERSE; PARK, 2003).

A linguagem de programação PHP é uma ferramenta que fica lado a lado do servidor, é utilizada para criar scripts e páginas web dinâmicas que são incorporadas no HTML. Uma das características mais relevantes do PHP é a sua ampla compatibilidade com diversos servidores web, sendo o Apache o mais utilizado atualmente (CONVERSE; PARK, 2003).

Com esses recursos que contribuem para a eficiência e bom funcionamento de sistemas web, o PHP se destaca pela sua capacidade de processamento rápido, estabilidade e facilidade de entendimento. Além disso, ele também possui uma grande quantidade de funções pré-definidas e bibliotecas de suporte que facilitam a programação. A utilização do PHP é ampla,

pois ele é utilizado em diversos tipos de sistemas web, desde pequenos sites pessoais até grandes aplicações empresariais. Com a sua popularidade, muitos desenvolvedores optam pelo PHP para criar soluções web, já que ele é uma linguagem versátil, de fácil utilização e aprendizado, o que o torna acessível para desenvolvedores iniciantes e avançados

2.4.2 HTML

Em 1992, Tim Berners-Lee e Robert Caillau criaram o Hypertext Markup Language (HTML) enquanto trabalhavam na Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear (CERN). O HTML passou por diversas versões ao longo do tempo até que chegou-se à versão que hoje em dia usamos que é o HTML5, que por suas amplas funcionalidade é amplamente utilizado hoje em dia para o desenvolvimento de aplicações Web. A sigla HTML significa "Hyper Text Markup Language" em português, "linguagem para marcação de hipertexto". Essa linguagem é padrão para o acesso, exibição e criação de páginas web (COSTA, 2007).

Os códigos gerados pelo HTML são interpretados pelos browsers (navegadores) e é através deles que podemos ver os resultados do que foi construído com a utilização do HTML. A linguagem HTML é uma linguagem de marcação, em que a estrutura para a criação de códigos é constituída por textos especiais denominados de marcas ou tags. As tags são utilizadas para definir o conteúdo que deve ser exibido na página, assim como a formatação desse conteúdo (COSTA, 2007).

Cada tag no HTML possui uma função específica, assim cada uma delas pode ser utilizada para diferentes finalidades, como por exemplo inserir as imagens na suas aplicações, inserir links, tabelas, e muitos outros elementos que são comuns na maioria das páginas web (COSTA, 2007).

2.4.3 JavaScript

O JavaScript é uma linguagem de programação de alto nível e é amplamente utilizada no desenvolvimento web. O JavaScript originalmente é projetado para execução no navegador, ele permite a criação de interatividade e funcionalidades dinâmicas dentro das páginas da web que são criadas com sua utilização (FLANAGAN, 2004).

Segundo DUCKETT (2014), o JavaScript é descrito como uma linguagem de script leve, interpretada e orientada a objetos, com uma sintaxe semelhante a outras linguagens como C e Java. Com o JavaScript é possível manipular o Document Object Model (DOM), que representa a estrutura hierárquica dos elementos em uma página web. Isso possibilita realizar alterações dinâmicas nos elementos HTML, como modificar conteúdo, estilo e comportamento em resposta a eventos ou ações do usuário. Além disso, o JavaScript também oferece suporte a recursos avançados, como manipulação de formulários, validação de dados, animações, chamadas assíncronas para servidores e armazenamento local de dados (DUCKETT, 2014).

Dentre as vantagens do JavaScript a que se destaca é que ele é executado diretamente no navegador do usuário, assim não sendo necessário nenhum software adicional para utilizá-

lo. Essa característica e outras fazem do JavaScript uma das principais tecnologias para o desenvolvimento de aplicativos web interativos e responsivos (DUCKETT, 2014).

2.4.4 CSS

Cascading Style Sheets (CSS) são folhas de estilo em cascata, ele é o mecanismo pelo qual podemos formatar todo o conteúdo entregue pelo HTML visual ou não visual. Dito isso, no CSS iremos definir como vão ser os Backgrounds, como sera feito o alinhamento e também define como será personalizado muitas mais outras opções. Simplificando o CSS é a ferramenta que nos permite personalizar e adicionar vida ao nosso projeto (MOZERA; LOPER; SILVA, 2014).

2.4.5 Bootstrap

De acordo com o BOOTSTRAP (2023) o Bootstrap é um framework de código aberto, que se destaca por ter ferramentas que permitem que eles seja amplamente utilizado no desenvolvimento de interfaces web responsivas e móveis. Ele oferece um conjunto abrangente de ferramentas e componentes que facilitam a criação de layouts flexíveis, estilos consistentes e interações dinâmicas.

O Bootstrap tem o principal objetivo de possibilitar que os desenvolvedores criem rapidamente sites e aplicativos responsivos, ou seja, capazes de se adaptar adequadamente a diferentes dispositivos e tamanhos de tela. O framework disponibiliza uma grade flexível e responsiva, estilos CSS pré-definidos, além de diversos componentes interativos como menus, botões, formulários e modais. Também oferece recursos JavaScript opcionais para adicionar funcionalidades avançadas (BOOTSTRAP, 2023).

Devido à sua grande eficiência e versatilidade na criação de aplicações web, o Bootstrap é amplamente adotado na indústria e escolhido por muitos desenvolvedores para agilizar o processo de desenvolvimento de interfaces web responsivas. Ele contribui para melhorar a consistência visual e proporcionar uma experiência de usuário agradável em diversos dispositivos (BOOTSTRAP, 2023).

2.5 Xampp

O XAMPP é uma plataforma de software livre criada pela Apache Friends, que fornece um pacote completo e fácil de instalar para a execução de aplicativos PHP e MySQL em um servidor local. O XAMPP inclui uma série de componentes importantes, como por exemplo o servidor web Apache, o banco de dados MySQL, e o PHP. O Xampp também traz a possibilidade de incluir outros softwares relevantes para o desenvolvimento de aplicativos, como o phpMyAdmin e o FileZilla FTP Server (FRIENDS, 2022).

A utilização do Xampp é bastante útil em ambientes de desenvolvimento e teste, pois ele permite a criação e o teste de aplicativos web antes da implantação em um servidor remoto, assim essa flexibilidade e facilidade de uso tornaram o XAMPP bastante popular entre muitos desenvolvedores em todo o mundo (FRIENDS, 2022).

2.6 Banco de Dados

De acordo com DATE (2004), os sistemas de banco de dados são essencialmente sistemas computadorizados de manutenção e registros, como apresentado na Figura 2.2. Eles podem ser considerados como equivalentes eletrônicos aos armários, com a função de armazenar diversos tipos de arquivos e dados computadorizados. Além do armazenamento, os usuários também podem realizar operações dentro do banco de dados, como inserir, alterar, excluir, remover e consultar os dados e arquivos.

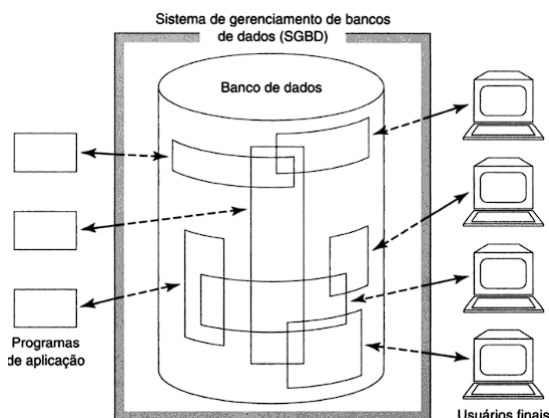


Figura 2.2: Representação simplificada de um sistema de banco de dados

Fonte: (DATE, 2004)

Os sistemas de banco de dados são compostos por entidades (objetos do mundo real), atributos (características das entidades) e relacionamentos (associações entre entidades). Os dados são organizados e armazenados em estruturas que se chamam tabelas, e elas possuem linhas (tuplas) e colunas (atributos) (DATE, 2004).

A principal finalidade de um banco de dados é fornecer um ambiente seguro e confiável para o armazenamento dos dados. Isso envolve garantir a integridade dos dados, a consistência entre os diferentes registros e a segurança no acesso aos dados. Além disso, um banco de dados oferece recursos para consultar, atualizar e recuperar informações de maneira eficiente. Isso é possibilitado pelas linguagens de consulta, como Structured Query Language (SQL), que permitem realizar operações como seleção, inserção, atualização e exclusão de dados (DATE, 2004).

2.6.1 Banco de dados Relacional

Segundo MACÁRIO; BALDO (2005) em 1970, Edgar Codd propôs o modelo relacional como uma nova abordagem para a representação de dados. Em seu trabalho, Codd demonstrou que uma visão relacional dos dados permite sua descrição de forma natural, sem a necessidade de estruturas adicionais para sua representação, o que proporcionou uma maior independência dos dados em relação aos programas.

Com o passar do tempo o modelo relacional, devido às suas características e à sua completude, mostrou-se uma excelente opção, superando os modelos mais utilizados naquela época, como o modelo de redes e o modelo hierárquico. A maior vantagem do modelo relacional em relação aos seus predecessores é a simplicidade de representação dos dados e a facilidade com que consultas complexas podem ser expressas (MACÁRIO; BALDO, 2005).

2.6.2 SGBD

Segundo ELMASRI et al. (2005), um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBDs) é um software que permite o armazenamento, organização e manipulação eficiente de grandes volumes de dados. Ele atua como uma interface entre os usuários e o banco de dados, facilitando a criação, consulta, modificação e exclusão de informações de forma segura e controlada.

A principal função dos SGBDs é fornecer uma camada de abstração entre os usuários e o banco de dados subjacente. Dessa forma, os usuários podem interagir com o banco de dados por meio de comandos simples e de alto nível, sem a necessidade de ter conhecimento detalhado sobre como os dados são armazenados e organizados internamente assim simplifica o acesso e uso dos dados, tornando o processo mais intuitivo e eficiente (ELMASRI et al., 2005).

2.6.3 SQL

Segundo DATE (2004), Structured Query Language (SQL) é uma linguagem de consulta que é utilizada para manipular e gerenciar dados de bancos de dados. O SQL foi desenvolvido com o intuito de permitir que os usuários realizem diversas operações, como: consultar, inserir, atualizar e excluir dados de maneira eficiente e padronizada.

O SQL é uma linguagem declarativa assim fazendo com que os usuários especifiquem o que desejam obter ou modificar em um banco de dados, em vez de fornecer os detalhes de como realizar essas operações. A linguagem permite que os usuários realizem consultas complexas para recuperar informações específicas de um banco de dados, utilizando comandos como SELECT, WHERE, JOIN e GROUP BY (DATE, 2004).

O SQL também entrega recursos para a criação, alteração e exclusão de estruturas de banco de dados, como tabelas. Os comandos CREATE, ALTER e DROP são utilizados para definir a estrutura do banco de dados e modificar suas características (DATE, 2004).

2.6.4 MySQL

Com o avanço contínuo da sociedade, tornou-se cada vez mais crucial o uso de ferramentas que auxiliem no armazenamento de informações e dados. Nesse contexto, o MySQL surgiu como uma solução amplamente adotada. A origem do MySQL remonta à década de 1990, quando os desenvolvedores David Axmark, Allan Larsson e Michael "Monty" Widenius enfrentaram dificuldades para encontrar uma interface SQL compatível com as rotinas ISAM que estavam utilizando. Diante desse desafio, eles realizaram várias tentativas com diferentes APIs até que, utilizando a linguagem de programação C e C++, desenvolveram uma nova Application Programming Interface (API) que se tornou a base do MySQL (MILANI, 2007).

Devido ao seu excelente desempenho, o MySQL começou a ganhar popularidade e, ao longo do tempo, tornou-se amplamente reconhecido por sua capacidade de acesso rápido aos dados. Inicialmente projetado para trabalhar com aplicações de médio e pequeno porte, o MySQL atualmente também é empregado em aplicações de grande escala. Como um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBDs), o MySQL possui todas as características típicas desse tipo de sistema, como o armazenamento dos dados e o fornecimento de recursos para acesso a esses dados (MILANI, 2007).

Uma das vantagens do MySQL é a sua flexibilidade em relação aos tipos de tabelas disponíveis para o armazenamento dos dados. Essa flexibilidade permite que cada dado seja categorizado adequadamente, de acordo com suas características específicas (MILANI, 2007).

2.7 Unity

A Unity é uma plataforma de desenvolvimento de jogos em 2D e 3D que é amplamente utilizada na indústria de jogos, bem como em outras áreas, como simulações, visualizações arquitetônicas e realidade virtual. A Unity oferece uma variedade de recursos e ferramentas para facilitar o processo de criação de jogos e aplicações com diversos intuito, ele serve desde a modelagem de objetos e personagens até a programação de comportamentos e a implementação de física aos objetos (DOCUMENTATION, 2023).

2.8 C#

Segundo MICROSOFT (2023) é uma linguagem de programação orientada a objetos e orientada a componentes. O C# fornece construções de linguagem para oferecer suporte direto a esses conceitos, tornando o C# uma linguagem natural para criar e usar componentes de software. O C# combina elementos de linguagens como C, C++ e Java para fornecer uma sintaxe simples e descritiva. A linguagem é compatível com o ambiente .Network (.NET), que permite o desenvolvimento de ampla gama de aplicativos, desde aplicativos de desktop e web até jogos e aplicativos móveis.

C# é uma linguagem de programação geral, moderna e orientada a objetos desenvolvida

pela Microsoft. Ela foi lançada no ano 2000 como parte da .NET e se tornou uma das linguagens mais populares para desenvolvimento de aplicativos (MICROSOFT, 2023).

2.9 Blender

Segundo BLENDER (2003) o Blender é uma ferramenta versátil que possibilita a criação de diversos tipos de conteúdos em 3D. Ele abrange áreas como modelagem, renderização, animação, pós-produção e visualização de conteúdo 3D interativo. O Blender é Destinado a profissionais e artistas do ramo 3D, o Blender oferece a capacidade de criar visualizações de espaços tridimensionais, imagens estáticas e vídeos de alta qualidade. Além disso ele incorpora um motor 3D em tempo real que permite a criação de animação 3D.

O Blender foi originalmente desenvolvido pela empresa "Not a Number"(NaN) em 1988, mas atualmente é desenvolvido como "Software Livre" e seu código-fonte está disponível sob a licença GNU GPL (BLENDER, 2003).

2.10 UML

Segundo BOOCH (2006), Unified Modeling Language (UML) é uma linguagem visual de modelagem que revolucionou a forma como sistemas complexos de software são representados e comunicados. O surgimento da UML ocorreu no final da década de 90, como resultado da colaboração de diversos especialistas da indústria de software, a UML foi introduzida para abranger todos os estágios do processo de desenvolvimento de software, fornecendo um conjunto abrangente de diagramas que permitem aos desenvolvedores a visualizar, especificar, construir e documentar os diferentes aspectos de um sistema assim permitindo a representação e comunicação de sistemas complexos de software. Ela fornece um conjunto de notações gráficas e semânticas para descrever os aspectos estruturais e comportamentais de um sistema, abrangendo desde a concepção até a implementação. Antes da UML, não existia uma linguagem padronizada que permitisse aos desenvolvedores representar e comunicar os diferentes aspectos de um sistema. Cada equipe ou profissional utilizava suas próprias notações e diagramas, deste modo a dificuldade da compreensão e a colaboração entre diferentes projetos e pessoas era o maior problema .

A UML oferece um conjunto de diagramas que permitem aos desenvolvedores visualizar, especificar, construir e documentar os diferentes aspectos de um sistema. Esses diagramas incluem diagramas de caso de uso, diagramas de classes, diagramas de sequência, diagramas de atividades, diagramas de componentes, diagramas de implantação, entre outros sendo o diagramas de caso de uso um dos mais importantes e mais utilizados na UML, por ser possível ilustrar os diferentes cenários de uso do sistema e representar as funcionalidades que serão oferecidas aos atores (BOOCH, 2006).

A linguagem UML é amplamente adotada na indústria de software, ela permite que os

desenvolvedores e as partes interessadas colaborem e compartilhem uma compreensão comum do sistema em desenvolvimento. A UML facilita a comunicação entre as equipes de desenvolvimento, auxiliando na detecção de problemas de design, na identificação de requisitos e na validação do sistema (BOOCH, 2006).

2.10.1 Diagrama de Casos de Uso

O diagrama de caso de uso desempenha um papel crucial na engenharia de software fornecendo uma representação visual das funcionalidades de um sistema, juntamente com as interações entre essas funcionalidades e os elementos externos ao sistema. Ao capturar os usos ou aplicações completas do sistema, esse diagrama se torna uma valiosa ferramenta na determinação e documentação dos serviços que o sistema deve oferecer (PFLEEGER, 2004).

O diagrama de caso de uso serve na comunicação com os clientes durante o processo de definição dos requisitos do sistema. Ao apresentar de forma clara e compreensível as funcionalidades e interações, facilita o diálogo entre as partes envolvidas. Por meio desse diagrama, é possível identificar os atores, que representam as entidades externas que interagem com o sistema, os casos de uso, que descrevem as funcionalidades específicas do sistema, os relacionamentos que existem entre esses elementos, os pacotes que organizam logicamente os casos de uso e as notas que fornecem informações adicionais relevantes (JÚNIOR, 2020)..

Com essa visão abrangente das interações entre o sistema e seu ambiente externo, o diagrama de caso de uso desempenha um papel fundamental na compreensão dos serviços que o sistema deve oferecer. Ele contribui para a definição precisa dos requisitos e facilita a comunicação e colaboração entre os membros da equipe de desenvolvimento e os stakeholders envolvidos (JÚNIOR, 2020).

3

Método

Nesse Capítulo vão ser abordadas as metodologias de pesquisa utilizadas e o arcabouço ferramental que foi usado, especificando as ferramentas e métodos utilizados para o desenvolvimento do sistema Web e o jogo educativo voltados para educação ambiental, onde os mesmos terão ferramentas de apoio ao estudo, ferramentas para um maior interesse do docente e ferramentas de apoio ao educador.

3.1 Métodos de Pesquisa

A pesquisa bibliográfica é um levantamento ou revisão de trabalhos publicados Teorias que orientam o trabalho científico que exige dedicação, pesquisa realizará trabalhos científicos voltados para Recolher e analisar textos publicados para fundamentar trabalhos científicos (SOUSA; OLIVEIRA; ALVES, 2021). Por meio de Pesquisas bibliográficas este TCC foi baseado em pesquisas em livros, TCCs, artigos e Trabalhos acadêmicos para a extração de conhecimentos que são necessários para o desenvolvimento deste trabalho. Os materiais que foram usados como base para o desenvolvimento deste trabalho foram encontrados bibliotecas eletrônicas, alguns exemplos são: “Google Acadêmico”, “SciELO” e outros sites de busca.

3.2 Metodologia Ágil Scrum

A escolha da Metodologia Ágil Scrum para o desenvolvimento do projeto foi motivada por suas abordagens objetivas, papéis bem definidos e alta adaptabilidade a mudanças, o que permite a incorporação de novas implementações. Embora o Scrum não forneça instruções detalhadas para todas as situações ou resolva todos os problemas que possam surgir, ele facilita a identificação dos problemas existentes. Essa metodologia ágil oferece uma estrutura flexível que se ajusta às necessidades do projeto, possibilitando um processo eficiente de desenvolvimento. Com o Scrum, é possível que uma única pessoa responda de forma ágil às demandas e faça os ajustes necessários ao longo do caminho para garantir o sucesso do projeto (PEREIRA; TORREÃO; MARÇAL, 2007).

Durante o desenvolvimento com a metodologia Scrum, foram adotados os seguintes procedimentos:

- Planejamento e Definição das funcionalidades do Produto
- Sprint Planning
- Desenvolvimento do Sistema
- Retrospectiva da Sprint
- Entrega Incremental

3.2.1 Planejamento e Definição das funcionalidades do Produto

Nessa fase pretende-se Identificar os requisitos e funcionalidades do sistema Web e identificar as características essenciais no conteúdo do jogo , sempre considerando as necessidades dos jovens e priorizando a educação ambiental.

Dito isso foi Criado um Product Backlog, que é uma lista que contém itens priorizados que incluem tudo o que precisa ser realizado para a finalização do projeto, sejam requisitos funcionais ou não (PEREIRA; TORREÃO; MARÇAL, 2007). Esta Product Backlog vai conter todos os requisitos específicos para criação das sistema web e do jogo em desenvolvimento.

Com a utilização do Product Backlog foram criados requisitos funcionais e requisitos não funcionais para cada um dos sistemas.

3.2.1.1 Requisitos Funcionais

A Tabela 3.1 apresenta os requisitos funcionais coletados do Product Backlog destinados ao desenvolvimento do sistema Web. Nela estão descritas as funcionalidades esperadas do sistema, especificando suas entradas, processamentos e saídas. Esses requisitos definem o comportamento desejado do sistema, fornecendo uma visão clara das ações, tarefas ou operações que o sistema deve ser capaz de executar.

Tabela 3.1: Requisitos Funcionais do Sistema Web

Requisitos Funcionais		
RF001	Cadastro para Alunos e Professores	Essencial
RF002	Criar área para jogos na seção dos alunos	Essencial
RF003	Criar área para criação de cursos na seção dos Professores	Essencial
RF004	Página de Administração	Essencial
RF005	Criar uma Onepage para usuários não Castrados	Essencial
RF006	Criar uma área onde os alunos possam se cadastrar no cursos	Essencial
RF007	Geração de certificados após o término dos cursos	Importante
RF008	Troca de mensagens entre os usuários	Importante
RF009	Insígnias para os alunos como recompensa após os término dos cursos	Importante

A Tabela 3.2 apresenta os requisitos funcionais coletados do Product Backlog destinados ao desenvolvimento do jogo educativo. Nela estão descritas as funcionalidades esperadas no jogo, especificando o conteúdo que deve ter. Esses requisitos definem o comportamento desejado, fornecendo uma visão clara das ações que o jogo deve ser capaz de executar.

Tabela 3.2: Requisitos Funcionais do Jogo Educativo base.

Requisitos Funcionais		
RF001	Criar um menu de configurações do jogo	Essencial
RF002	incluir recursos visuais atraentes	Essencial
RF003	oferecer desafios que envolvam resolução de problemas ambientais	Essencial
RF004	interação com diferentes elementos do jogo	Importante
RF005	Mostrar progresso e pontuação ao longo do jogo	Importante
RF006	Criar funcionalidades de coleta de itens	Importante

3.2.1.2 Requisitos Não-Funcionais

A Tabela 3.3 apresenta os requisitos não funcionais coletados do Product Backlog destinados ao desenvolvimento do sistema Web. Nela estão descritas às características e qualidades do sistema Web que não estão diretamente relacionadas às funcionalidades específicas, mas sim a atributos de desempenho, usabilidade, confiabilidade, segurança e outros aspectos.

Tabela 3.3: Requisitos Não Funcionais do Sistema Web.

Requisitos Não Funcionais		
RNF001	Segurança com os dados e senhas dos usuários	Essencial
RNF002	Portabilidade para ser acessado de qualquer dispositivo com internet	Essencial
RNF003	Compatibilidade com diferentes navegadores e sistemas operacionais	Essencial
RNF004	Desenvolver o sistema com a fluência de programação PHP	Essencial
RNF005	Comunicação com o Banco de Dados	Essencial
RNF006	Carregamento do sistema rápido	Importante

A Tabela 3.4 apresenta os requisitos não funcionais coletados do Product Backlog destinados ao desenvolvimento do jogo educativo. Nela estão descritas às características e qualidades do jogo educativo que não estão diretamente relacionadas às funcionalidades específicas, mas sim a atributos de desempenho, usabilidade, confiabilidade, segurança e outros aspectos.

Tabela 3.4: Requisitos Não Funcionais do Jogo Educativo base.

Requisitos Não Funcionais		
RF001	Interface intuitiva e fácil de usar	Essencial
RF002	Seguro e proteger as informações pessoais dos jogadores	Essencial
RF003	Tempos de carregamento rápidos	Importante
RF004	Consumir poucos recursos do dispositivo	Importante

3.2.1.3 Diagrama de Casos de Uso

Com base nos requisitos coletados, foi elaborada a documentação contendo os diagramas de casos de uso da Unified Modeling Language (UML) para facilitar o desenvolvimento dos programas. Esses diagramas utilizam representações gráficas, onde cada usuário é simbolizado por um boneco e as interações possíveis são representadas por balões. Especificamente para o sistema Web, foram criados quatro diagramas de casos de uso para representar os atores envolvidos: administrador, professor, aluno e usuário não cadastrado. O ator administrador é capaz de efetuar login, editar conteúdos e visualizar relatórios como descrito na figura 3.1.

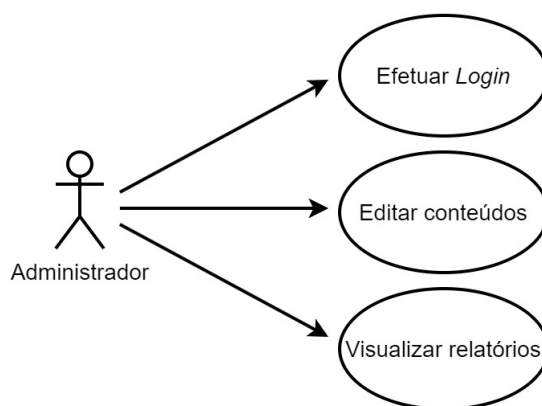


Figura 3.1: Diagrama de caso de uso Administrador

O ator Professor será capaz de efetuar login, criar cursos, editar seu perfil, postar conteúdos em seu perfil e enviar mensagens para outros usuários como descrito na figura 3.2.

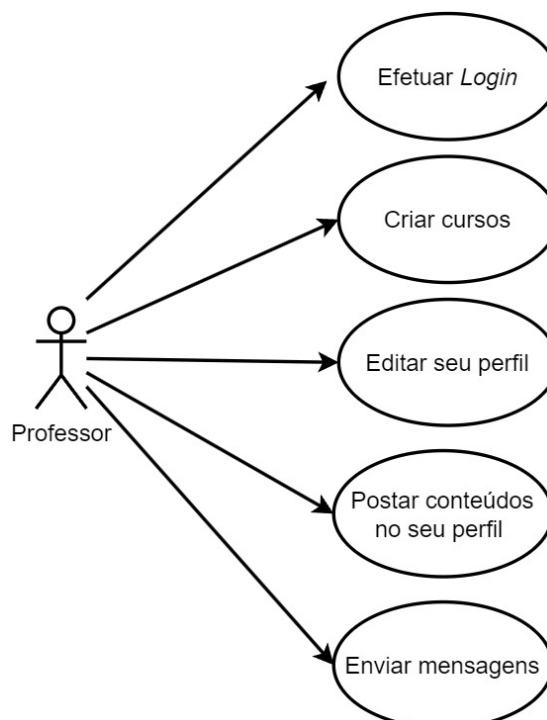


Figura 3.2: Diagrama de caso de uso Professor

O ator Aluno será capaz de efetuar login, participar de cursos e obter certificados após a conclusão, editar seu perfil, enviar mensagens para outros usuários e ter acesso aos jogos disponibilizados pela plataforma., como descrito na figura 3.3.

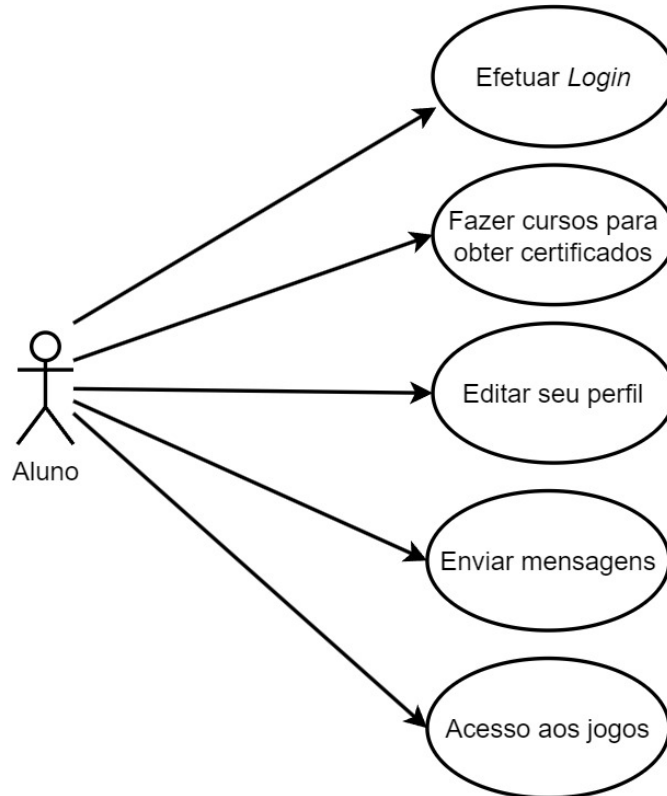


Figura 3.3: Diagrama de caso de uso Aluno

O ator Usuário não cadastrado será capaz de se cadastrar e terá acesso a uma página única (Onepage) que descreverá os conteúdos do sistema Web, como descrito na figura 3.4.

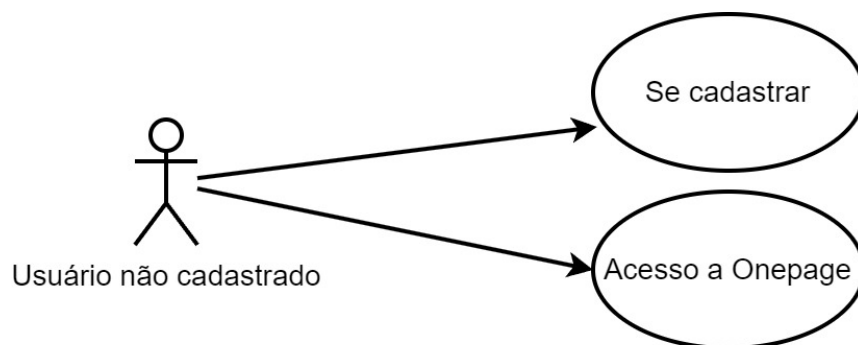


Figura 3.4: Diagrama de caso de uso Usuário não Cadastrado

Agora Especificamente para o Jogo educativo, foi criado um diagrama de casos de uso para representar o ator jogador. O diagrama retrata as principais funcionalidades e interações esperadas para o ator. Esse diagrama utiliza representações gráficas, onde cada usuário é simbolizado por um boneco e as interações possíveis são representadas por balões.

O ator jogador será capaz de acessar o menu de configurações, salvar o progresso do jogo e jogar o game, como é descrito na figura 3.5.

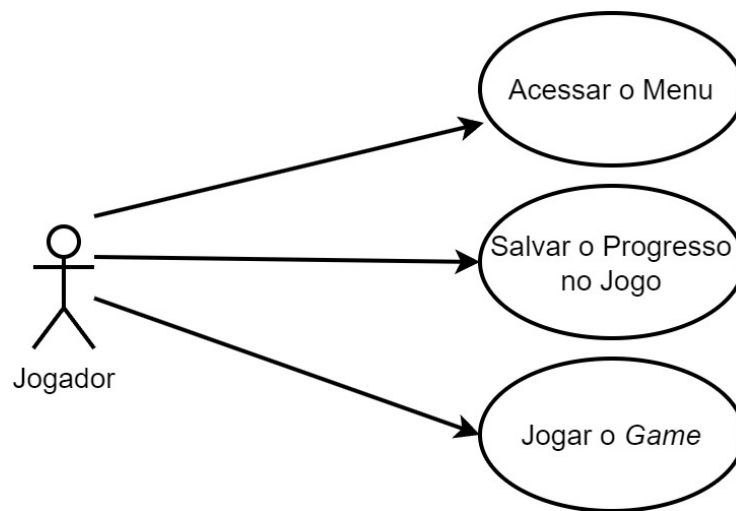


Figura 3.5: Diagrama de caso de uso Jogador

3.2.2 Sprint Planning

Serão Realizadas reuniões de Sprint Planning com os orientadores com o propósito de estabelecer os objetivos específicos de cada sprint, que corresponde a um intervalo de tempo predeterminado destinado à execução das atividades designadas.

Durante essas reuniões, serão selecionados os conjunto de funcionalidades do Product Backlog que consiste em uma lista ordenada de funcionalidades e requisitos que serão desenvolvidos no decorrer do projeto para serem desenvolvidas durante as sprints.

3.2.3 Desenvolvimento do Sistema

Uma vez estabelecidos os objetivos claros, será iniciado o processo de desenvolvimento dos programas, após a conclusão de cada sprint, haverá a revisão e a atualização dos objetivos para o próximo ciclo. Essa abordagem dinâmica permitirá uma divisão mais granular do trabalho, facilitando a sua execução por um único desenvolvedor.

Ao adotar essa metodologia, o desenvolvedor poderá desmembrar os objetivos em tarefas menores e mais gerenciáveis, o que favorecerá uma melhor distribuição das responsabilidades. Dessa forma o foco do desenvolvimento se concentrará em um conjunto específico de tarefas, otimizando assim o processo de desenvolvimento.

Essa abordagem favorece a flexibilidade e a adaptabilidade durante o processo de desenvolvimento. À medida que o projeto avança, é possível ajustar as metas e os objetivos de forma mais precisa, levando em consideração os aprendizados obtidos e as mudanças de contexto que possam ocorrer ao longo do caminho.

3.2.4 Retrospectiva da Sprint

Ao término de cada sprint, será conduzida uma revisão da sprint anterior, visando à apresentação e demonstração das funcionalidades desenvolvidas pelo aluno aos orientadores. Essa revisão tem como objetivo principal obter um feedback valioso, abrangendo tanto os aspectos positivos quanto os negativos da sprint realizada. Dessa forma, é possível identificar de maneira precisa e oportuna quais pontos se destacaram de forma positiva e quais demandam aprimoramentos.

Durante essa revisão os orientadores têm a oportunidade de expressar suas opiniões, percepções e sugestões construtivas com relação ao trabalho apresentado, permitindo uma troca valiosa de ideias entre os membros envolvidos no projeto. .

3.2.5 Entrega Incremental

Serão adotadas estratégias de entrega incremental para o sistema *Web* e o jogo, direcionadas aos orientadores responsáveis. Essas entregas ocorrerão de forma progressiva, com a disponibilização gradual de funcionalidades e melhorias aos usuários envolvidos. O propósito principal dessa abordagem é estabelecer um acompanhamento atento da utilização dos programas, além de realizar testes a fim de obter um panorama das experiências e percepções dos orientadores.

Ao coletar o feedback dos orientadores, busca-se compreender suas opiniões, sugestões e demandas específicas, as quais servirão como base para aprimoramentos contínuos nos sistemas em questão. Através dessa análise das necessidades e preferências identificadas, será possível realizar ajustes adequados, promovendo um constante processo de otimização.

3.3 Ferramentas utilizadas

Para a criação dos diagramas de caso de uso, foi utilizado o *software* Draw.io, que permitiu a construção dos diagramas de caso de uso da UML.

No desenvolvimento do sistema *Web*, a Integrated Development Environment (IDE) Visual Studio foi utilizada para a criação e modificação dos códigos. Para testar as páginas *Web* criadas, foi utilizado o servidor XAMPP, que possibilita a visualização das páginas. O armazenamento e manipulação dos dados foram realizados utilizando o SGBD MySQL. Para estilizar o sistema *Web*, foi utilizado o Bootstrap no desenvolvimento *front-end*. Na parte de desenvolvimento *back-end*, a linguagem de programação PHP foi escolhida por sua capacidade de interação com o HTML, que é a parte visual do sistema.

No desenvolvimento do jogo, a Integrated Development Environment (IDE) Visual Studio foi utilizada para editar os códigos. Para configurar as funcionalidades do jogo, foi utilizado o software de criação de jogos Unity. Na modelagem dos objetos 3D, a ferramenta escolhida foi o Blender. O jogo foi desenvolvido exclusivamente na linguagem C#.

4

Resultados

Este capítulo deve mostrar o que você conseguiu alcançar após aplicar seu método em busca do seu Objetivo.

4.1 O que devo escrever aqui?

Bem, quando você iniciou seu trabalho, você tinha um problema claro a resolver. Você pesquisou a respeito do seu problema e também a respeito de ferramentas, tecnologias e outros recursos que poderiam ajudá-lo a resolver seu problema. No método você estabeleceu os passos usados para resolver o problema. Agora é hora de mostrar em detalhes que você alcançou os objetivos definidos na Introdução.

Orienta-se pelos Objetivos. Descreva em detalhes o seu sucesso!!

5

Conclusão

Esta é a conclusão do trabalho. Aqui são mostradas as contribuições para a ciência ou para a área em que se aplica a solução desenvolvida. Também é importante mostrar os limites da contribuição e como eles podem ser rompidos em trabalhos futuros.

Referências

- ALVES, L. M. **Gamificação na educação**. [S.l.]: Clube de Autores, 2018.
- BARROSO, F.; ANTUNES, M. Tecnologia na educação: ferramentas digitais facilitadoras da prática docente. **Pesquisa e Debate em Educação**, [S.l.], v.5, n.1, p.124–131, 2015.
- BECK, K. et al. Manifesto for agile software development. , [S.l.], 2001.
- BLENDER, B. o. O que é Blender? , [S.l.], 2003.
- BOOCH, G. **UML: guia do usuário**. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2006.
- BOOTSTRAP. **Bootstrap**. [S.l.]: Obtido do site oficial Bootstrap: <https://getbootstrap.com/>, 2023.
- CONVERSE, T.; PARK, J. **PHP: a bíblia**. [S.l.]: Gulf Professional Publishing, 2003.
- COSTA, C. J. **Desenvolvimento para web**. [S.l.]: ITML press/Lusocredito, 2007.
- DATE, C. J. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2004.
- DOCUMENTATION, U. **Unity User Manual**. [S.l.]: Obtido do site Unity Documentation: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>, 2023.
- DUCKETT, J. **Javascript and jquery: interactive front-end web development**. [S.l.]: Wiley Publishing, 2014.
- ELMASRI, R. et al. Sistemas de banco de dados. , [S.l.], 2005.
- FLANAGAN, D. **JavaScript: o guia definitivo**. [S.l.]: Bookman Editora, 2004.
- FRIENDS, A. **O que é o XAMPP?** [S.l.]: Obtido de Apache Friends: https://www.apachefriends.org/pt_br/index.html, 2022.
- JÚNIOR, E. S. Diagrama de Caso de Uso. , [S.l.], 2020.
- KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2012.
- LUCIANO, J.; ALVES, W. J. B. Padrão de arquitetura MVC: model-view-controller. **EPeQ Fafibe**, [S.l.], v.1, n.3a, p.102–107, 2017.
- MACÁRIO, C. G. d. N.; BALDO, S. M. O modelo relacional. **Instituto de Computação Unicamp. Campinas**, [S.l.], p.1–15, 2005.
- MICROSOFT. **A tour of the C sharp language**. [S.l.]: Obtido do site Microsoft: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/tour-of-csharp/>, 2023.
- MILANI, A. **MySQL-guia do programador**. [S.l.]: Novatec Editora, 2007.
- MOZERA, M.; LOPER, A. A.; SILVA, D. A. B. **Sistemas web**. [S.l.]: Editora e Distribuidora Educacional, 2014.

PEREIRA, P.; TORREÃO, P.; MARÇAL, A. S. Entendendo Scrum para gerenciar projetos de forma ágil. **Mundo PM**, [S.l.], v.1, p.3–11, 2007.

PFLEEGER, S. **Engenharia de software**: teoria e prática. [S.l.]: Prentice Hall, 2004.

SABBAGH, R. **Scrum**: gestão ágil para projetos de sucesso. [S.l.]: Editora Casa do Código, 2014.

SOUSA, A. S. de; OLIVEIRA, G. S. de; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, [S.l.], v.20, n.43, 2021.

STEEN, M. V.; TANENBAUM, A. S. Sistemas distribuídos: princípios e paradigmas. **São Paulo**, [S.l.], 2007.

Apêndice

