

---

# Documentação de Projeto

para o sistema

## Desenvolvimento automatizado de aplicações *Back-end for Front-end* (BFF Squared)

Versão 1.6

Projeto de sistema elaborado pelo aluno Marlon Henrique da Silva e apresentado ao curso de **Engenharia de Software** da **PUC Minas** como parte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) sob orientação de conteúdo do professor Marco Rodrigo Costa, orientação acadêmica do professor José Laerte Xavier e orientação de TCC II do professor (a ser definido no próximo semestre).

08/05/2022

## Tabela de Conteúdo

<b>Introdução</b>	<b>3</b>
<b>Modelos de Usuário e Requisitos</b>	<b>3</b>
<b>Descrição de Atores</b>	<b>3</b>
<b>Modelos de Usuários</b>	<b>3</b>
<b>Modelo de Casos de Uso e Histórias de Usuários</b>	<b>6</b>
<b>Diagrama de Sequência do Sistema e Contrato de Operações</b>	<b>7</b>
<b>Modelos de Projeto</b>	<b>12</b>
<b>Diagrama de Classes</b>	<b>12</b>
<b>Diagramas de Sequência</b>	<b>14</b>
<b>Diagramas de Comunicação</b>	<b>21</b>
<b>Arquitetura</b>	<b>22</b>
<b>Diagramas de Estados</b>	<b>23</b>
<b>Diagrama de Componentes e Implantação</b>	<b>24</b>
<b>Projeto de Interface com Usuário</b>	<b>26</b>
<b>Glossário e Modelos de Dados</b>	<b>31</b>
<b>Casos de Teste</b>	<b>34</b>
<b>Testes de Aceitação</b>	<b>34</b>
<b>Testes de Integração</b>	<b>39</b>
<b>Cronograma e Processo de Implementação</b>	<b>41</b>

## Histórico de Revisões

Nome	Data	Razões para Mudança	Versão
Criação	08/03/2022	Criação do Documento	1.0
Modificações	17/03/2022	Adição do diagrama de caso de uso e histórias de usuários	1.1
Modificações	22/03/2022	Adição dos modelos de usuário e um projeto de interface	1.2
Modificações	27/03/2022	Adição dos projetos de interface completos	1.3
Modificações	10/04/2022	Adição dos diagramas de classe, sequência e comunicação	1.4
Modificações	24/04/2022	Adição dos diagramas de arquitetura lógica, estados, componentes, implantação, modelos de dados e glossário.	1.5
Modificações	08/05/2022	Adição dos casos de teste e cronograma.	1.6

# 1. Introdução

Este documento contempla os modelos de domínio e modelos de projeto para o sistema **BFF Squared**. Esta é a referência principal para a descrição geral do problema, domínio e requisitos do sistema por meio de especificações que descrevem a visão do projeto. Tal especificação encontra-se neste documento. Anexo a este documento também se encontra o Glossário.

## 2. Modelos de Usuário e Requisitos

Nesta seção são apresentados os modelos de usuários e requisitos para o sistema. A apresentação é feita pela descrição dos atores na Seção 2.1, a descrição dos modelos de usuários na Seção 2.2, a descrição de casos de uso de histórias dos usuários na Seção 2.3 e a descrição do diagrama de sequências e contratos de operações para o sistema na Seção 2.4.

### 2.1 Descrição de Atores

Os atores identificados para a utilização do sistema são pessoas desenvolvedoras de software, possivelmente com qualificações em *back-end*, *front-end* e *mobile*. As qualificações dos usuários podem ser diversas, pois as ações não demandam conhecimento específico e aprofundado em uma determinada tecnologia, mas é necessário que entendam da ferramenta e das suas próprias necessidades. As interações dos usuários com o sistema são insumos que habilitam as suas funcionalidades e possibilita a geração de uma aplicação *Back-end for Front-end* (BFF).

### 2.2 Modelos de Usuários

Para este projeto, os usuários foram modelados por meio de personas, de acordo com a definição de Courage e Baxter (2005), abordando os seguintes tópicos: identidade, status, objetivos, habilidades e tarefas. As personas exemplificadas nas Tabelas 1, 2 e 3 foram criadas com base em conversas com pessoas desenvolvedoras que demonstraram interesse na proposta do sistema. As características delas foram mescladas com personas fictícias a fim de exemplificar a abrangência do público alvo e de possíveis usuários do sistema.




Fonte: freepik. Imagem livre de direitos autorais.

Camila Alves, 30 anos, desenvolvedora *back-end*. Ela trabalha desenvolvendo e dando manutenção em microsserviços de uma empresa de serviços digitais presente em diversas plataformas.

Status	Primária
Objetivos	Aprimorar seus conhecimentos sobre sistemas distribuídos, escalabilidade e arquitetura de software para contribuir mais em seu trabalho e assumir uma posição de liderança técnica.
Habilidades	Construção de APIs ( <i>Application Programming Interface</i> ), REST ( <i>Representational State Transfer</i> ), WebSockets, Kafka, GraphQL, bancos de dados, monitoramento de sistemas.
Tarefas	Desenvolver novas funcionalidades para as aplicações já existentes em seu trabalho; revisão e refatoração de códigos; programação em pares; auxiliar novos membros da equipe; sugerir soluções e melhorias para as aplicações do seu time.

Tabela 1. Persona criada para representar uma pessoa desenvolvedora *back-end*.

 <p>Fonte: freepik. Imagem livre de direitos autorais.</p>	Murilo Souza, 28 anos, desenvolvedor <i>front-end</i> . Ele trabalha com desenvolvimento <i>front-end</i> há 10 anos. Se formou em um curso técnico de TI enquanto cursava o ensino médio e, em seguida, ingressou em um curso de graduação em Sistemas de Informação.
Status	Primário
Objetivos	Encontrar e/ou criar ferramentas para facilitar o desenvolvimento <i>front-end</i> ; descobrir novas maneiras de resolver problemas comuns no desenvolvimento Web; aprender mais sobre sistemas distribuídos e seus impactos em aplicações Web complexas.
Habilidades	Construção de aplicações <i>front-end</i> ; HTML ( <i>HyperText Markup Language</i> ); CSS ( <i>Cascading Style Sheet</i> ); JavaScript; integração com APIs REST e GraphQL; otimização de aplicações Web.

Tarefas	Liderança técnica de <i>front-end</i> Web; revisão e refatoração de código; mentoria de novos colaboradores; pesquisa de novas tecnologias e ferramentas para serem integradas ao processo de desenvolvimento das equipes.
---------	--

Tabela 2. Persona criada para representar uma pessoa desenvolvedora *front-end*.


 <p>Fonte: freepik. Imagem livre de direitos autorais.</p>	Juliana Ferreira, 23 anos, desenvolvedora <i>mobile</i> . Recém-formada em um curso técnico de programação e desenvolvimento de aplicações móveis. Atua no mercado de trabalho há 3 anos fazendo estágios remunerados, mas foi contratada há pouco mais de 8 meses pela empresa atual.
Status	Secundária
Objetivos	Expandir e aprofundar seus conhecimentos sobre desenvolvimento <i>mobile</i> , Interface de Usuário/Experiência de Usuário (UI/UX, do inglês User Interface/User Experience), consumo de APIs ( <i>Application Programming Interface</i> ) com REST ( <i>Representational State Transfer</i> ) e GraphQL.
Habilidades	Desenvolvimento de aplicativos para multiplataformas com React Native e Flutter; desenvolvimento Web com React JS; design e prototipação de interfaces com Figma.
Tarefas	Implementar novas funcionalidades e aprimorar a usabilidade do aplicativo da empresa em que trabalha, disponível para Android e iOS. Uma nova versão deve ser lançada semanalmente com correções e/ou novidades.

Tabela 3. Persona criada para representar uma pessoa desenvolvedora *mobile*.

## 2.3 Modelo de Casos de Uso e Histórias de Usuários

Nesta seção estão listadas as histórias de usuário definidas para o sistema. Para fins de organização, as histórias se encontram numeradas de 1 a 8, rotuladas com a letra H (de história). Os números não significam ordem de prioridade e/ou de importância.

1. H01: Camila, como desenvolvedora *back-end*, deseja abstrair o versionamentos das APIs para os clientes;
2. H02: Pedro, como desenvolvedor *front-end*, deseja abstrair as fontes de dados da aplicação;
3. H03: Murilo, como desenvolvedor *front-end*, deseja uma maneira simples de agregar os dados de diversas fontes para usos específicos do sistema;
4. H04: Paulo, como desenvolvedor *mobile*, deseja uma maneira simples de consumir dados por demanda para um aplicativo;
5. H05: Juliana, como desenvolvedora *back-end*, deseja uma maneira simples de criar uma API GraphQL;
6. H06: Daniel, como desenvolvedor *back-end*, deseja automatizar e padronizar a criação de aplicações para o mesmo propósito, mas com diferentes contextos;
7. H07: Giovana, como desenvolvedora *back-end*, deseja definir novos recursos em uma API apenas especificando os dados;
8. H08: Walter, como desenvolvedor *back-end*, deseja gerenciar e testar APIs de forma visual, utilizando interfaces dedicadas.

Na Figura 1 estão ilustrados os casos de uso que representam as ações dos usuários durante a utilização do sistema. Para fins de organização, os casos de uso se encontram numerados de 1 a 8, rotulados com a letra C (de caso). Os números não significam ordem de prioridade e/ou de importância.

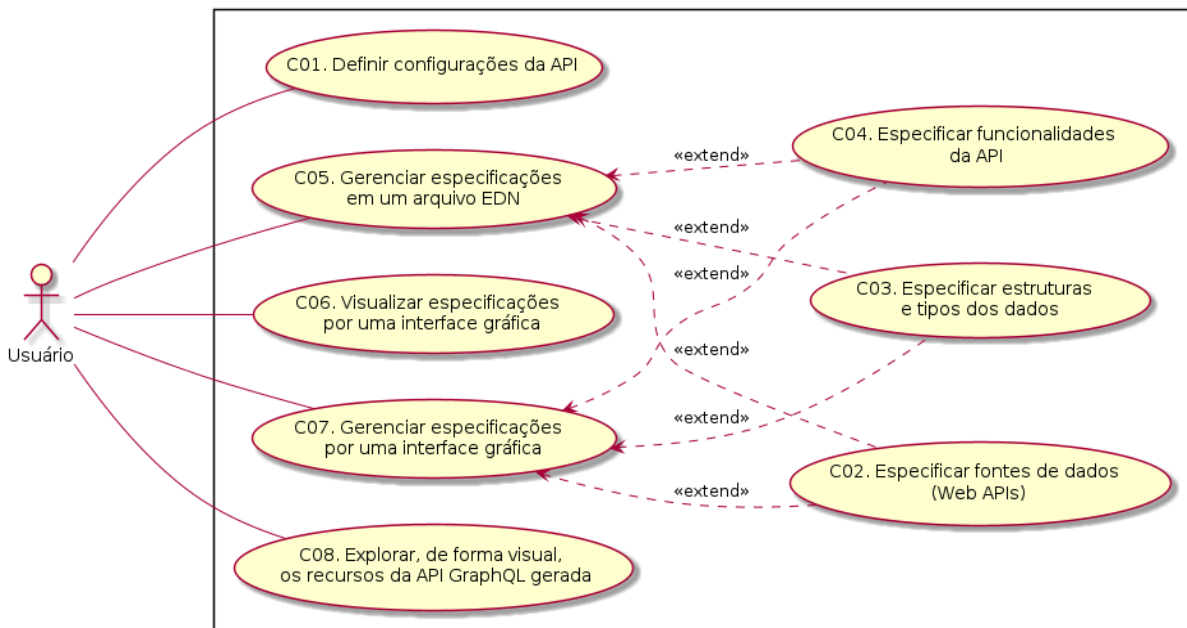


Figura 1. Diagrama de casos de uso do sistema.

## 2.4 Diagrama de Sequência do Sistema e Contrato de Operações

Nesta seção, são apresentados os diagramas de sequência do sistema com seus respectivos contratos de operações, baseados no diagrama de casos de uso apresentado anteriormente. No entanto, como os casos de uso C02, C03 e C04 são extensões dos casos de uso C05 e C07, eles estão sendo representados individualmente.

Na Figura 2 está representado o fluxo de definição das configurações da aplicação, que consiste, basicamente, em exibir, alterar e salvar essas informações no arquivo EDN. Esse diagrama corresponde ao caso de uso C01.

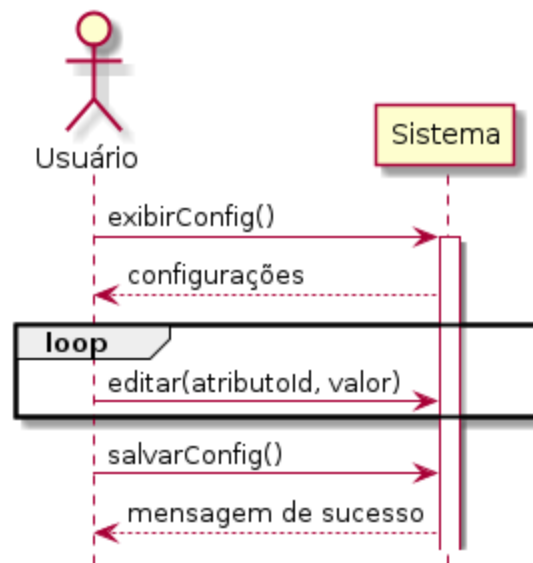


Figura 2. Diagrama de sequência do sistema para definir configurações da aplicação.

<b>Contrato</b>	exibirConfig()
<b>Operação</b>	exibirConfig()
<b>Referências cruzadas</b>	Definir configurações da API.
<b>Pré-condições</b>	Configurações definidas no arquivo EDN.
<b>Pós-condições</b>	O arquivo foi carregado.

Tabela 4. Contrato de operação para exibir configurações.

<b>Contrato</b>	editar()
<b>Operação</b>	editar(atributoId, valor)
<b>Referências cruzadas</b>	Definir configurações da API
<b>Pré-condições</b>	As configurações foram carregadas.
<b>Pós-condições</b>	As informações foram alteradas na interface.

Tabela 5. Contrato de operação para editar configurações.

<b>Contrato</b>	salvarConfig()
<b>Operação</b>	salvarConfig()

<b>Referências cruzadas</b>	Definir configurações da API.
<b>Pré-condições</b>	Todos os campos obrigatórios foram preenchidos.
<b>Pós-condições</b>	As alterações foram salvas no arquivo EDN.

Tabela 6. Contrato de operação para salvar configurações.

Na Figura 3 está representado o fluxo de gerenciamento das especificações diretamente pelo arquivo EDN. Neste caso, não há muitas ações do sistema, pois o fluxo é baseado na interação direta do usuário com um arquivo de texto. No entanto, as informações definidas no arquivo referem-se ao sistema e são utilizadas por ele para o seu devido funcionamento, seguindo algumas regras. Esse diagrama corresponde diretamente ao caso de uso C05 e indiretamente aos casos de uso C02, C03 e C04.

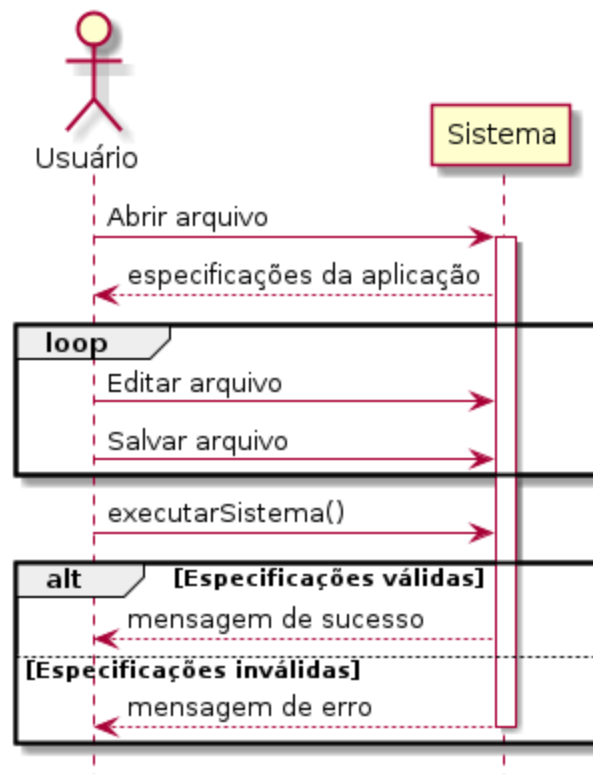


Figura 3. Diagrama de sequência do sistema para manipulação do arquivo EDN.

<b>Contrato</b>	executarSistema()
<b>Operação</b>	executarSistema()
<b>Referências cruzadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerenciar especificações em um arquivo EDN.</li> <li>• Especificar fontes de dados (Web APIs).</li> <li>• Especificar estruturas e tipos dos dados.</li> <li>• Especificar funcionalidades da API.</li> </ul>
<b>Pré-condições</b>	Arquivo EDN dentro do diretório do sistema.
<b>Pós-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As alterações foram salvas no arquivo EDN.</li> <li>• Os dados do arquivo foram validados pelo sistema.</li> </ul>

Tabela 7. Contrato de operação para executar o sistema.



As outras especificações da aplicação armazenadas no arquivo EDN que não são relacionadas às configurações, são estruturas pré-definidas que definem partes específicas da aplicação. Essas partes são chamadas de componentes e o gerenciamento deles é padronizado para todos os diferentes tipos (*Schemas*, *Queries*, *Mutations* e *APIs*), mudando apenas os atributos que cada um possui. A aplicação é composta pela composição desses componentes.

Na Figura 4 está representado o fluxo de exibição de componentes que ocorre por meio da interface de usuário do sistema, utilizando os dados armazenados no arquivo EDN que há em seu diretório. Esse diagrama corresponde ao caso de uso C06.

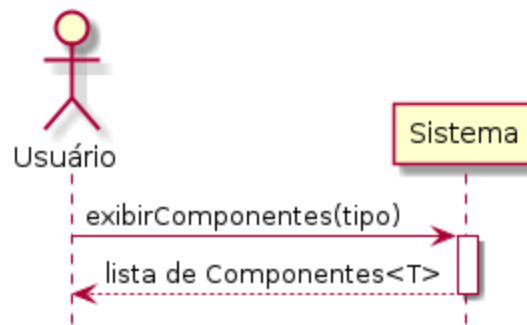


Figura 4. Diagrama de sequência do sistema para exibição dos componentes.

<b>Contrato</b>	exibirComponentes()
<b>Operação</b>	exibirComponentes(tipo)
<b>Referências cruzadas</b>	Visualizar especificações por uma interface gráfica.
<b>Pré-condições</b>	Componentes definidos no arquivo EDN.
<b>Pós-condições</b>	O arquivo foi carregado.

Tabela 8. Contrato de operação para exibir componentes.

Na Figura 5 está representado o fluxo de gerenciamento das especificações que ocorre por meio da interface de usuário do sistema. Esse fluxo está relacionado ao caso de uso C05, mas consiste na intermediação do sistema para o gerenciamento dos dados armazenados no arquivo EDN. Esse diagrama corresponde diretamente ao caso de uso C07 e indiretamente aos casos de uso C02, C03 e C04.

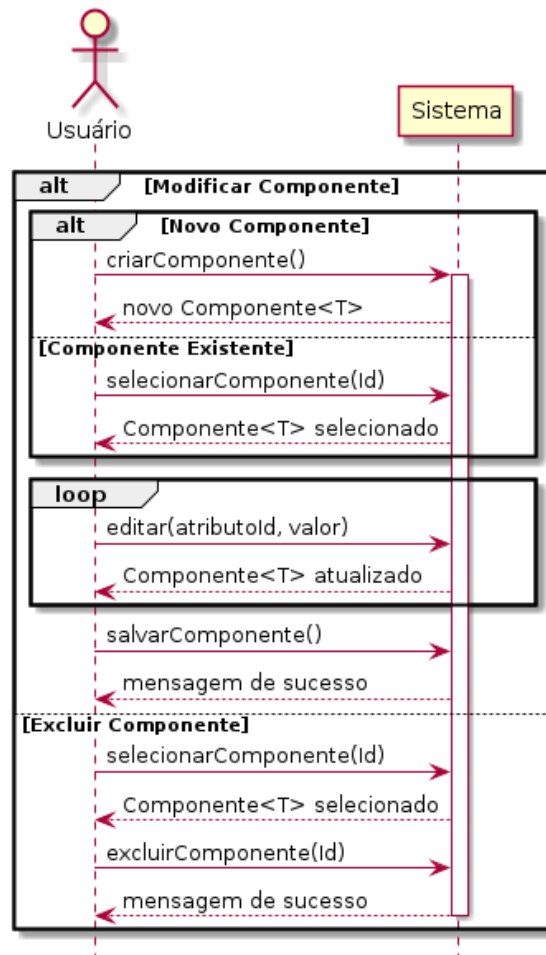


Figura 5. Diagrama de sequência do sistema para gerenciamento de componentes.

<b>Contrato</b>	criarComponente()
<b>Operação</b>	criarComponente()
<b>Referências cruzadas</b>	Gerenciar especificações por uma interface gráfica.
<b>Pré-condições</b>	Tipo de componente selecionado pela listagem.
<b>Pós-condições</b>	Um novo componente foi instanciado.

Tabela 9. Contrato de operação para criar um componente.

<b>Contrato</b>	selecionarComponente()
<b>Operação</b>	selecionarComponente(Id)
<b>Referências cruzadas</b>	Gerenciar especificações por uma interface gráfica.
<b>Pré-condições</b>	Componente já existente.
<b>Pós-condições</b>	O componente foi carregado na interface.

Tabela 10. Contrato de operação para selecionar um componente.

<b>Contrato</b>	editar()
<b>Operação</b>	editar(atributoId, valor)

<b>Referências cruzadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerenciar especificações por uma interface gráfica.</li> <li>• Especificar fontes de dados (Web APIs).</li> <li>• Especificar estruturas e tipos dos dados.</li> <li>• Especificar funcionalidades da API.</li> </ul>
<b>Pré-condições</b>	Um componente instanciado.
<b>Pós-condições</b>	As informações foram alteradas na interface.

Tabela 11. Contrato de operação para editar um componente.

<b>Contrato</b>	salvarComponente()
<b>Operação</b>	salvarComponente()
<b>Referências cruzadas</b>	Gerenciar especificações por uma interface gráfica.
<b>Pré-condições</b>	Todos os campos obrigatórios foram preenchidos.
<b>Pós-condições</b>	As alterações foram salvas no arquivo EDN.

Tabela 12. Contrato de operação para salvar um componente.

<b>Contrato</b>	excluirComponente()
<b>Operação</b>	excluirComponente(Id)
<b>Referências cruzadas</b>	Gerenciar especificações por uma interface gráfica.
<b>Pré-condições</b>	Componente já existente.
<b>Pós-condições</b>	O componente foi removido do arquivo EDN.

Tabela 13. Contrato de operação para excluir um componente.

Na Figura 6 está representado o fluxo de exploração da aplicação que ocorre por meio da interface gráfica GraphiQL incorporada ao sistema para visualizar detalhes da API e realizar requisições de forma manual. Esse diagrama corresponde ao caso de uso C08.

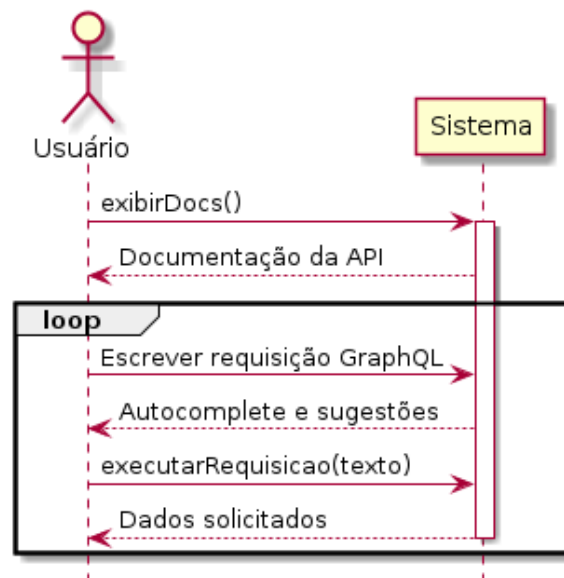


Figura 6. Diagrama de sequência do sistema para exploração da aplicação.

<b>Contrato</b>	exibirDocs()
<b>Operação</b>	exibirDocs(Id)
<b>Referências cruzadas</b>	Explorar, de forma visual, os recursos da API GraphQL gerada.
<b>Pré-condições</b>	Especificações definidas no arquivo EDN.
<b>Pós-condições</b>	As informações foram carregadas do arquivo.

Tabela 14. Contrato de operação para exibir a documentação da API.

<b>Contrato</b>	executarRequisicao()
<b>Operação</b>	executarRequisicao(texto)
<b>Referências cruzadas</b>	Explorar, de forma visual, os recursos da API GraphQL gerada.
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Query</i> ou <i>Mutation</i> escrita na interface.</li> <li>• Formato de requisição válido.</li> </ul>
<b>Pós-condições</b>	Os dados solicitados foram retornados.

Tabela 15. Contrato de operação para realizar uma requisição na API.

### 3. Modelos de Projeto

Nesta seção são apresentados os modelos de projeto do sistema proposto. A seção é composta pelo diagrama de Classes apresentado na Seção 3.1, os diagramas de sequência apresentados na Seção 3.2, os diagramas de comunicação na Seção 3.3, a arquitetura lógica apresentada na Seção 3.4, o diagramas de estado apresentado na Seção 3.5 e, por fim, os diagramas de componentes e implantação na Seção 3.6.

#### 3.1 Diagrama de Classes

Na Figura 7 está representado o diagrama de classes do sistema com todas as entidades que são gerenciadas por ele. As entidades são equivalentes aos componentes citados anteriormente. São eles: *Type*, *Input*, *Interface*, *Enum*, *Query*, *Mutation* e API. Alguns desses componentes possuem estruturas compostas e por isso se relacionam com entidades secundárias como: *Arg*, *Field* e *Value*. Essas entidades representam as especificações que são definidas no arquivo EDN e, consequentemente, manipuladas pelo sistema. Todas as entidades são persistidas no arquivo, mas seguindo outra organização. A estrutura ilustrada no diagrama representa a maneira como o sistema lida com cada uma das entidades e suas respectivas composições e relacionamentos. Essa estrutura é utilizada para construir as interfaces de usuário e realizar toda a lógica do sistema que manipula esses componentes entre o arquivo EDN e a interface gráfica. As funcionalidades da aplicação são construídas a partir da definição e agregação desses componentes.

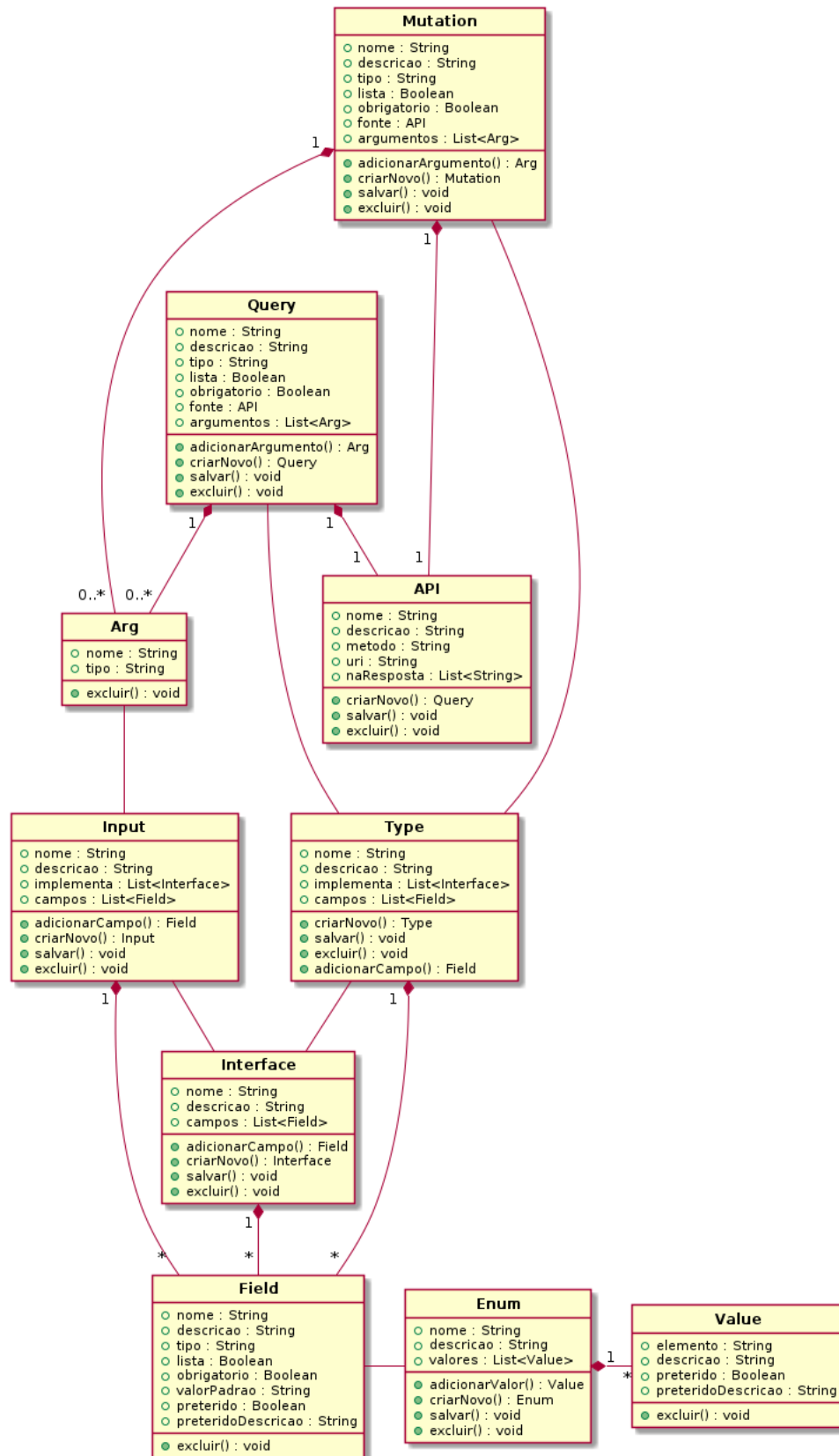


Figura 7. Diagrama de classes do sistema.

### 3.2 Diagramas de Sequência

Nesta seção são apresentados os diagramas de sequência referentes aos casos de uso do sistema, mostrando o fluxo entre seus componentes internos para cada cenário. As entidades do diagrama de classes não são apresentadas nos diagramas de sequência, pois elas representam apenas os modelos internos do sistema e não os módulos de execução. Os participantes dos diagramas são os componentes do sistema apresentados na Figura 24.

**C01. Definir configurações da API:** O usuário pode utilizar a interface gráfica do sistema destinada ao gerenciamento das especificações (*ManagerUI*) para gerenciar as configurações da aplicação. Todas as alterações salvas na interface serão refletidas no arquivo EDN. O usuário também pode fazer as alterações diretamente no arquivo EDN. Este comportamento é representado na Figura 8.

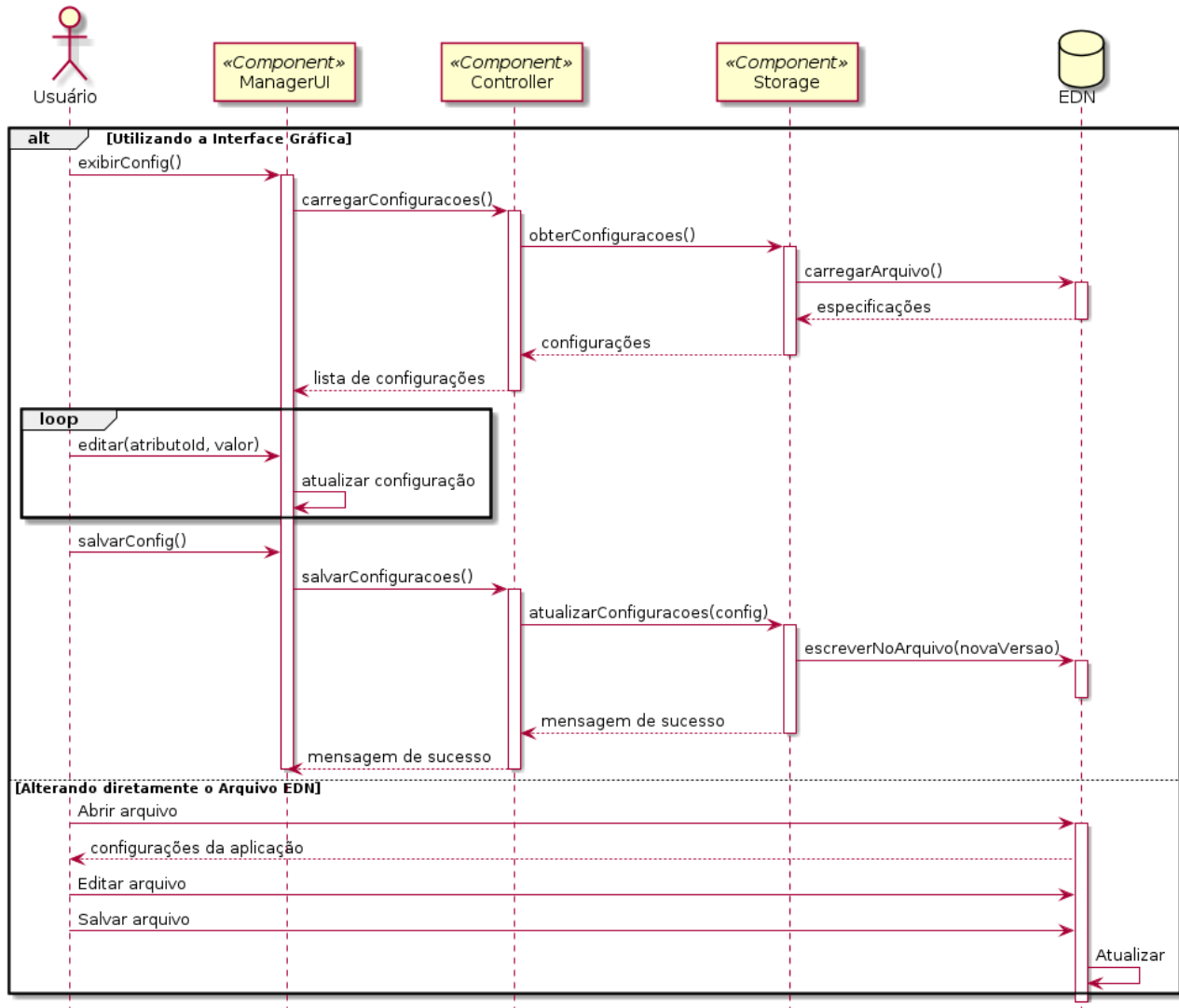


Figura 8. Diagrama de sequência do sistema para o caso de uso C01.

**C02. Especificar fontes de dados (Web APIs):** O usuário precisa especificar as APIs que serão consumidas pela aplicação, fornecendo algumas informações pré-definidas sobre elas. Isso pode ser feito diretamente pelo arquivo EDN ou utilizando a interface de usuário. Este comportamento é representado na Figura 9.

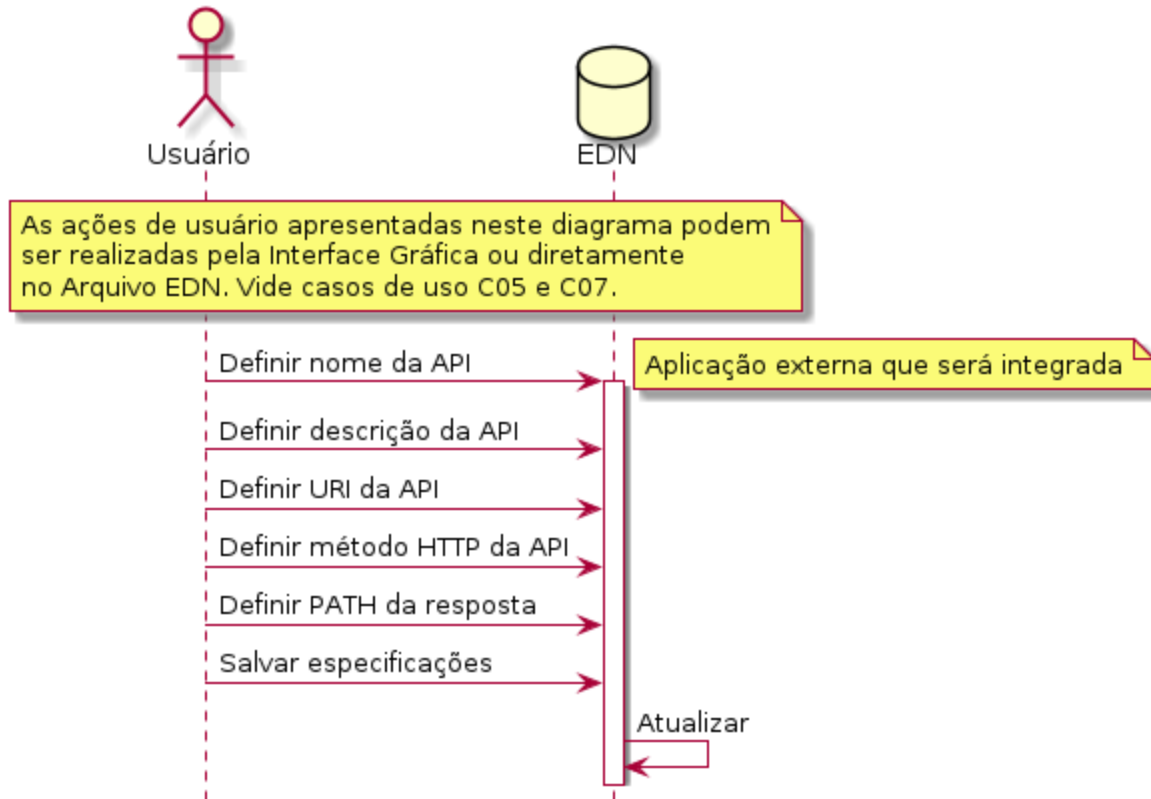


Figura 9. Diagrama de sequência do sistema para o caso de uso C02.

**C03. Especificar estruturas e tipos dos dados:** O usuário precisa definir as estruturas e formatos de dados que serão consumidos e retornados pela aplicação. Há quatro categorias de estruturas, mas o gerenciamento delas segue um padrão com as informações que precisam ser definidas sobre cada uma. Isso pode ser feito diretamente no arquivo EDN ou pela interface de usuário. Este comportamento é representado na Figura 10.

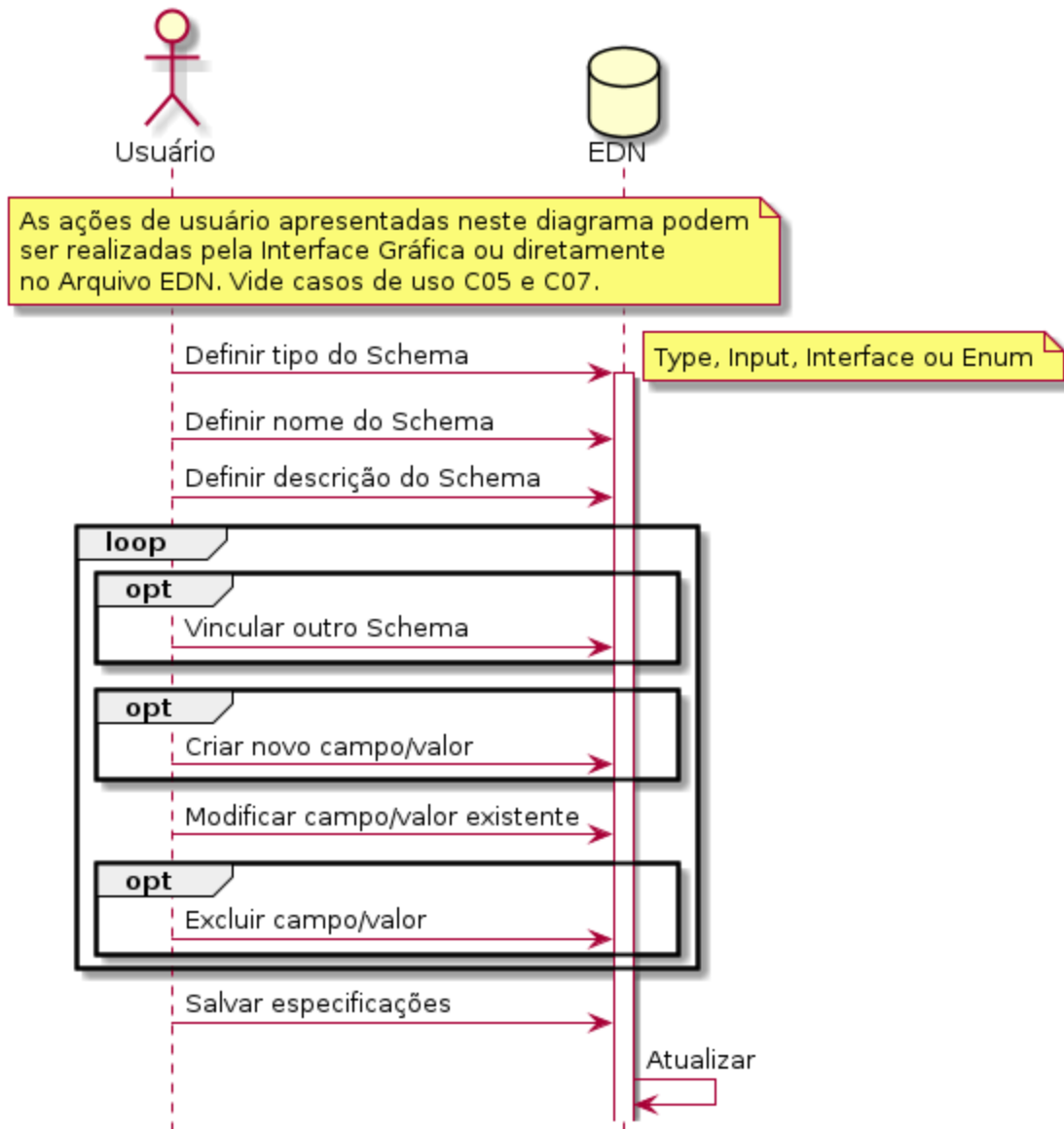


Figura 10. Diagrama de sequência do sistema para o caso de uso C03.

**C04. Especificar funcionalidades da API:** O usuário precisa definir as operações de consulta (leitura) e mutação (modificação) que a API terá suporte para realizar nas APIs externas. Para isso é necessário que algumas informações pré-definidas (para ambas as operações) sejam especificadas diretamente no arquivo EDN ou utilizando a interface de usuário. Este comportamento é representado na Figura 11.



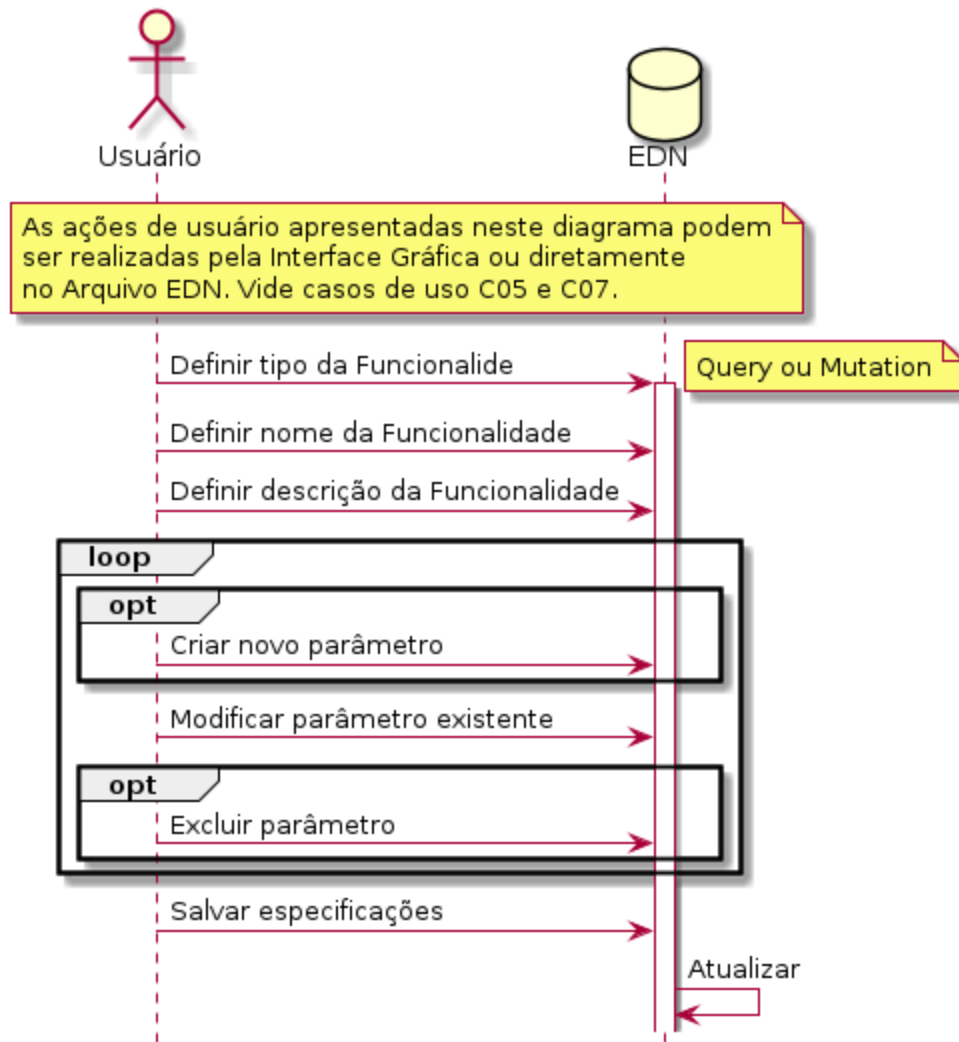


Figura 11. Diagrama de sequência do sistema para o caso de uso C04.

**C05. Gerenciar especificações em um arquivo EDN:** O usuário pode gerenciar todas as especificações da aplicação diretamente no arquivo EDN. É possível fornecer todas as informações necessárias e modificá-las apenas editando o conteúdo em texto do arquivo EDN. Este comportamento é representado na Figura 12.

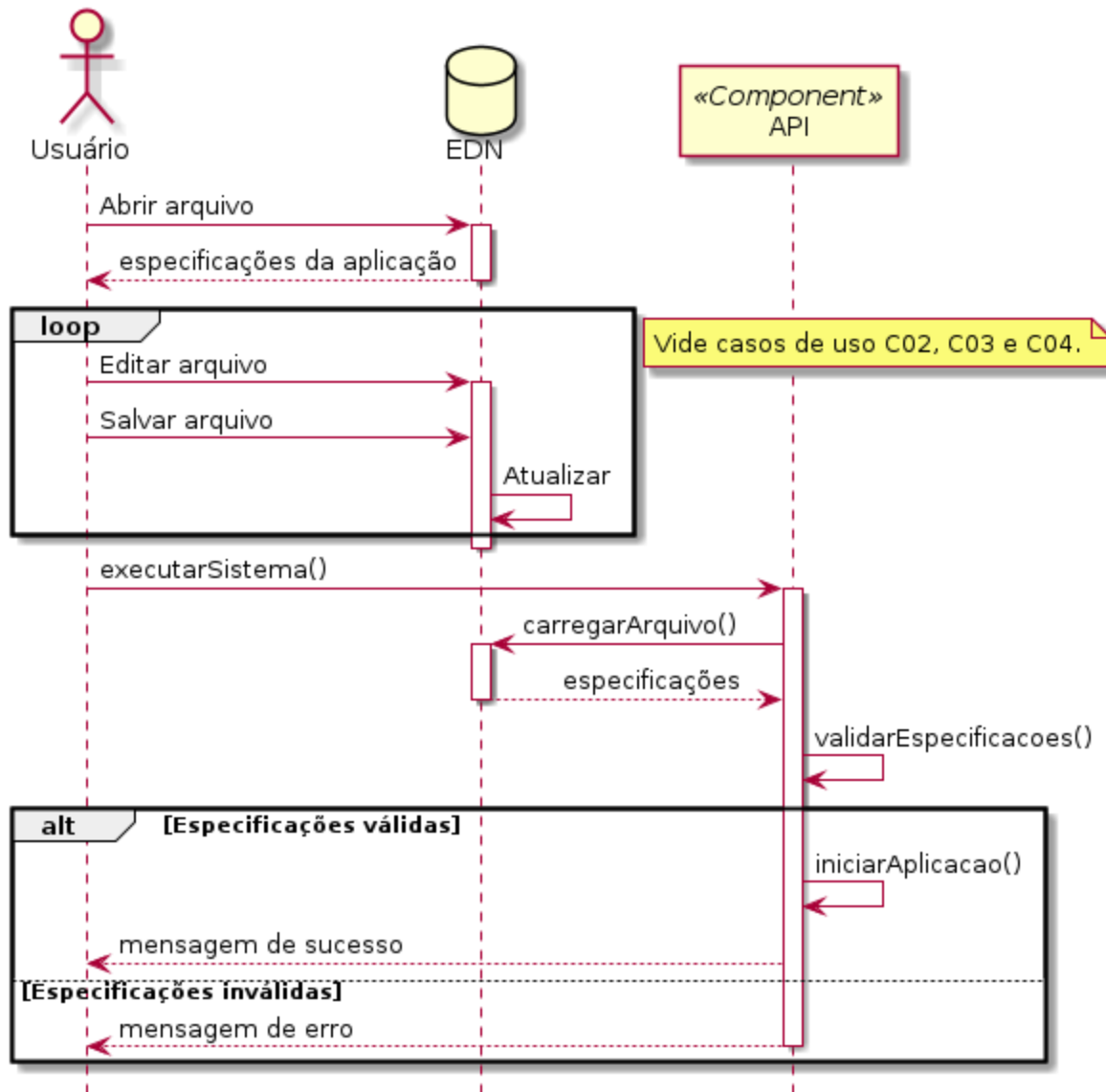


Figura 12. Diagrama de sequência do sistema para o caso de uso C05.

**C06. Visualizar especificações por uma interface gráfica:** O usuário pode visualizar todas as especificações que estiverem definidas no arquivo EDN por meio da interface de usuário. O sistema carrega os dados do arquivo e os exibe na interface. Este comportamento é representado na Figura 13.

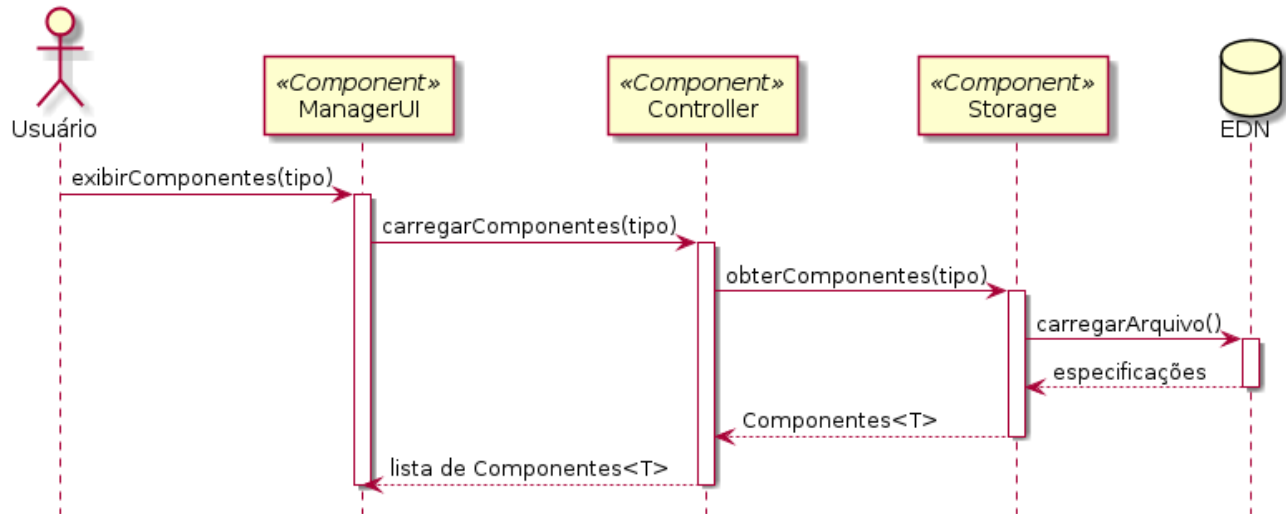


Figura 13. Diagrama de sequência do sistema para o caso de uso C06.

**C07. Gerenciar especificações por uma interface gráfica:** O usuário pode gerenciar todas as especificações da aplicação utilizando a interface gráfica do sistema (*ManagerUI*). Todas as alterações salvas na interface serão refletidas no arquivo EDN. Este comportamento é representado na Figura 14.

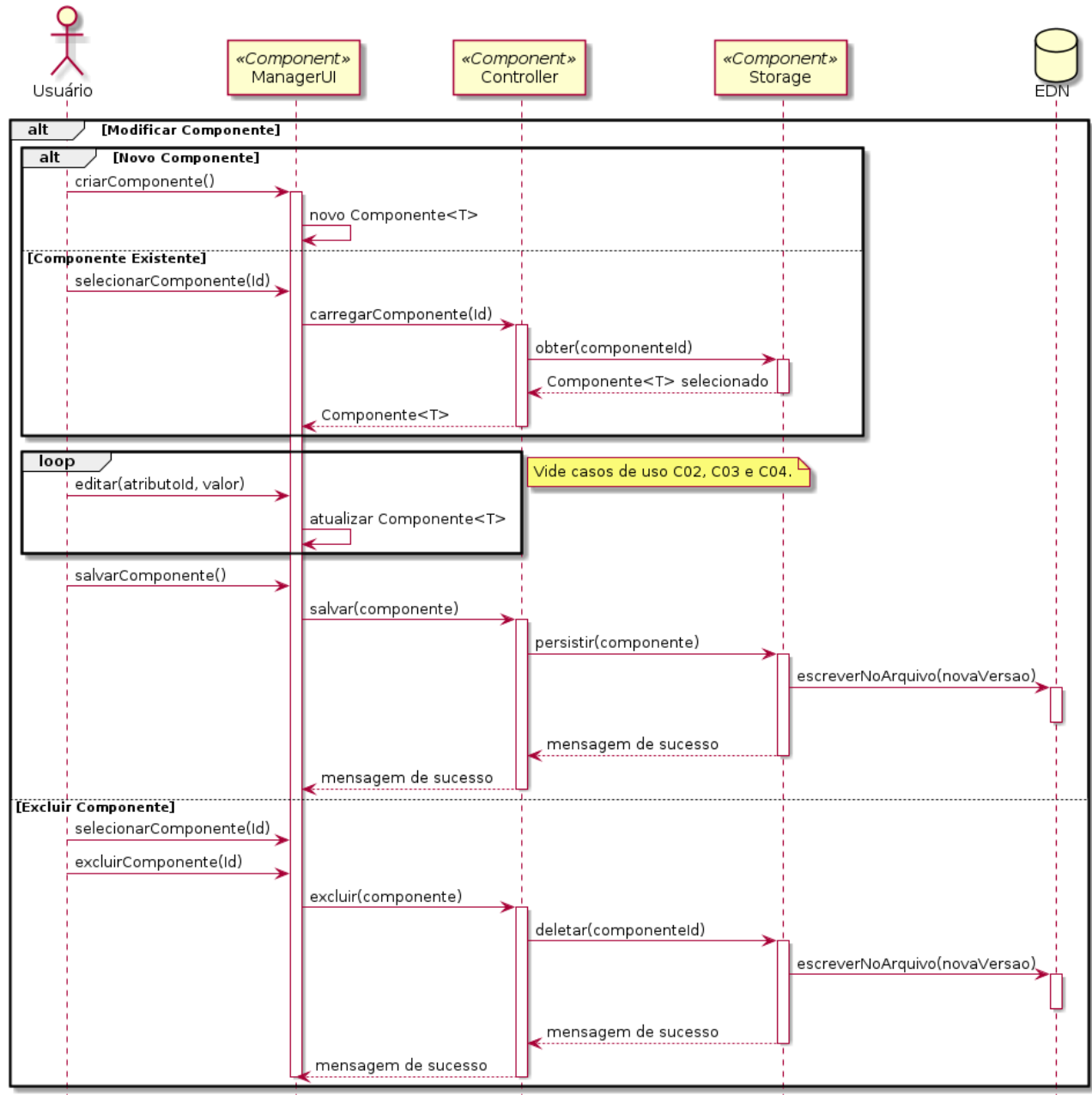


Figura 14. Diagrama de sequência do sistema para o caso de uso C07.

**C08. Explorar, de forma visual, os recursos da API GraphQL gerada:** O usuário pode visualizar a documentação da API gerada automaticamente com base nas especificações e realizar requisições manuais por meio de uma interface gráfica chamada GraphiQL. Essa é uma ferramenta para APIs GraphQL incorporada no sistema que interage diretamente com a aplicação. Este comportamento é representado na Figura 15.

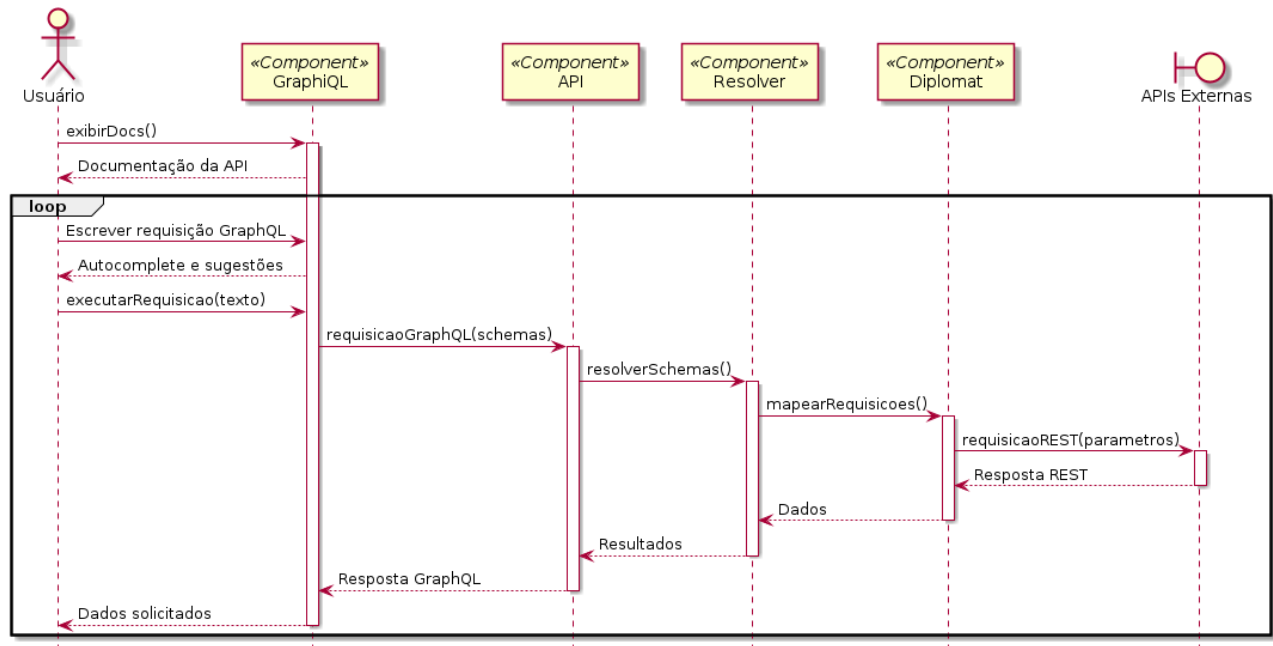


Figura 15. Diagrama de sequência do sistema para o caso de uso C08.

### 3.3 Diagramas de Comunicação

Nesta seção estão representados os diagramas de comunicação do sistema, baseados nos diagramas de sequência apresentados na seção anterior. As figuras a seguir ilustram o fluxo de mensagens entre os componentes internos do sistema para todos os casos de uso.

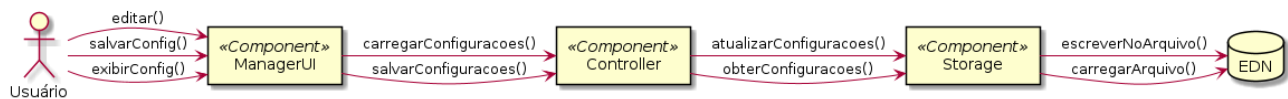


Figura 16. Diagrama de comunicação do sistema para o caso de uso C01.

A Figura 17 representa diretamente o caso de uso C05 e indiretamente os casos de uso C02, C03 e C04. Eles são extensões do caso de uso C05 e não há um fluxo de mensagens específico para cada um deles.



Figura 17. Diagrama de comunicação do sistema para os casos de uso C05, C02, C03 e C04.

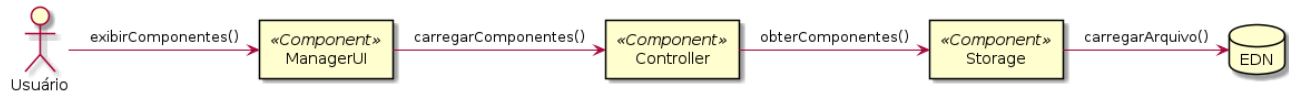


Figura 18. Diagrama de comunicação do sistema para o caso de uso C06.

A Figura 19 representa diretamente o caso de uso C07 e indiretamente os casos de uso C02, C03 e C04. Eles são extensões do caso de uso C07 e não há um fluxo de mensagens específico para cada um deles.

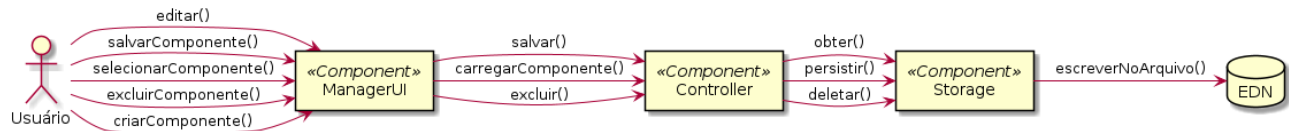


Figura 19. Diagrama de comunicação do sistema para os casos de uso C07, C02, C03 e C04.

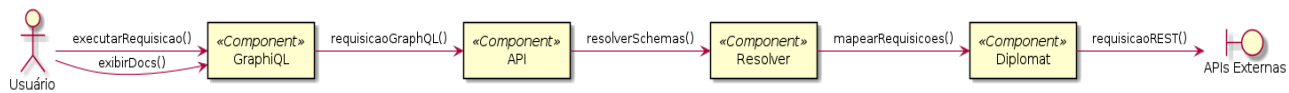


Figura 20. Diagrama de comunicação do sistema para o caso de uso C08.

### 3.4 Arquitetura

Na Figura 21 está representado o diagrama de arquitetura lógica do sistema, que ilustra a estrutura e organização interna do sistema. Para tal, foi definida uma arquitetura baseada no padrão MVC (*Model-View-Controller*). No entanto, as camadas deste sistema são chamadas de *View*, *Logic* e *I/O* (Entrada/Saída, do inglês *Input/Output*). Essa divisão é semelhante ao MVC, porém com uma nomenclatura mais genérica e funcional para se adequar ao contexto do sistema em questão.

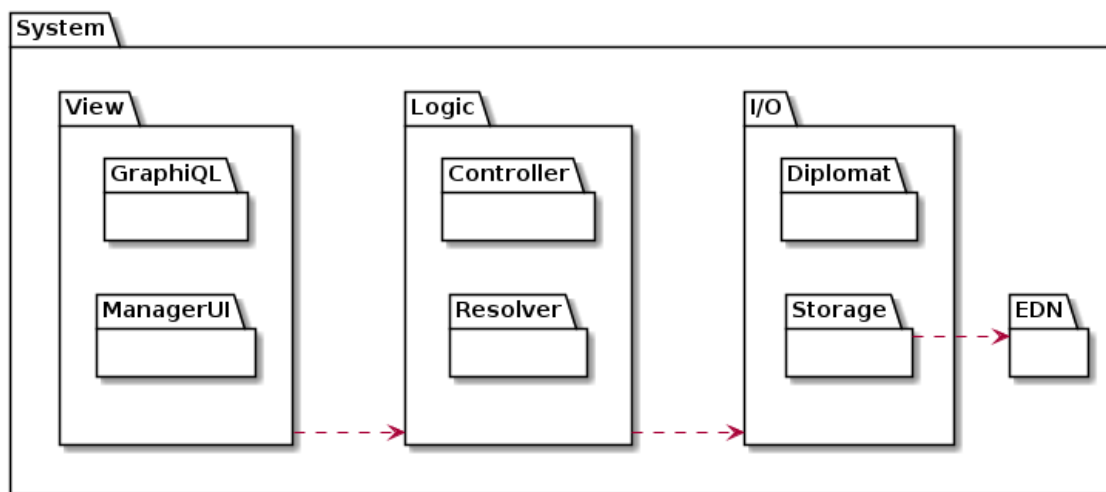


Figura 21. Diagrama de arquitetura lógica do sistema.

### 3.5 Diagramas de Estados

Na Figura 22 está representado o diagrama de estados do sistema, que intercala entre o gerenciamento, construção e execução de uma aplicação BFF. Assim, o sistema possui diversos estados de execução dependendo do propósito e do contexto em que ele está sendo utilizado.

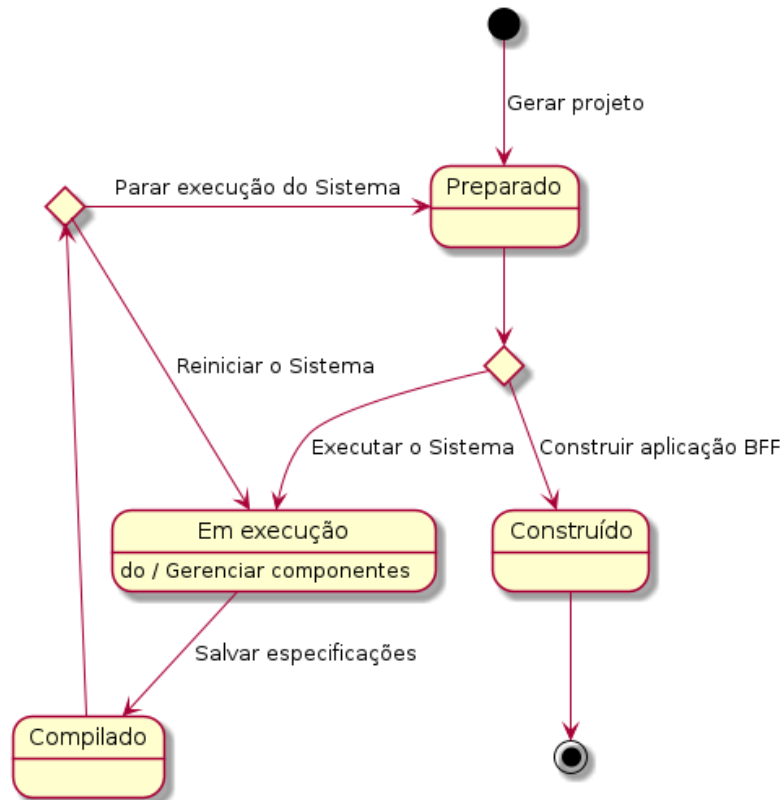


Figura 22. Diagrama de estados do sistema ao gerenciar a aplicação BFF.

Por sua vez, o estado “Em execução” do diagrama apresentado na Figura 22 também intercala entre diferentes estados enquanto o usuário gerencia os componentes da aplicação utilizando a interface gráfica. Esse fluxo está representado no diagrama de estados da Figura 23.

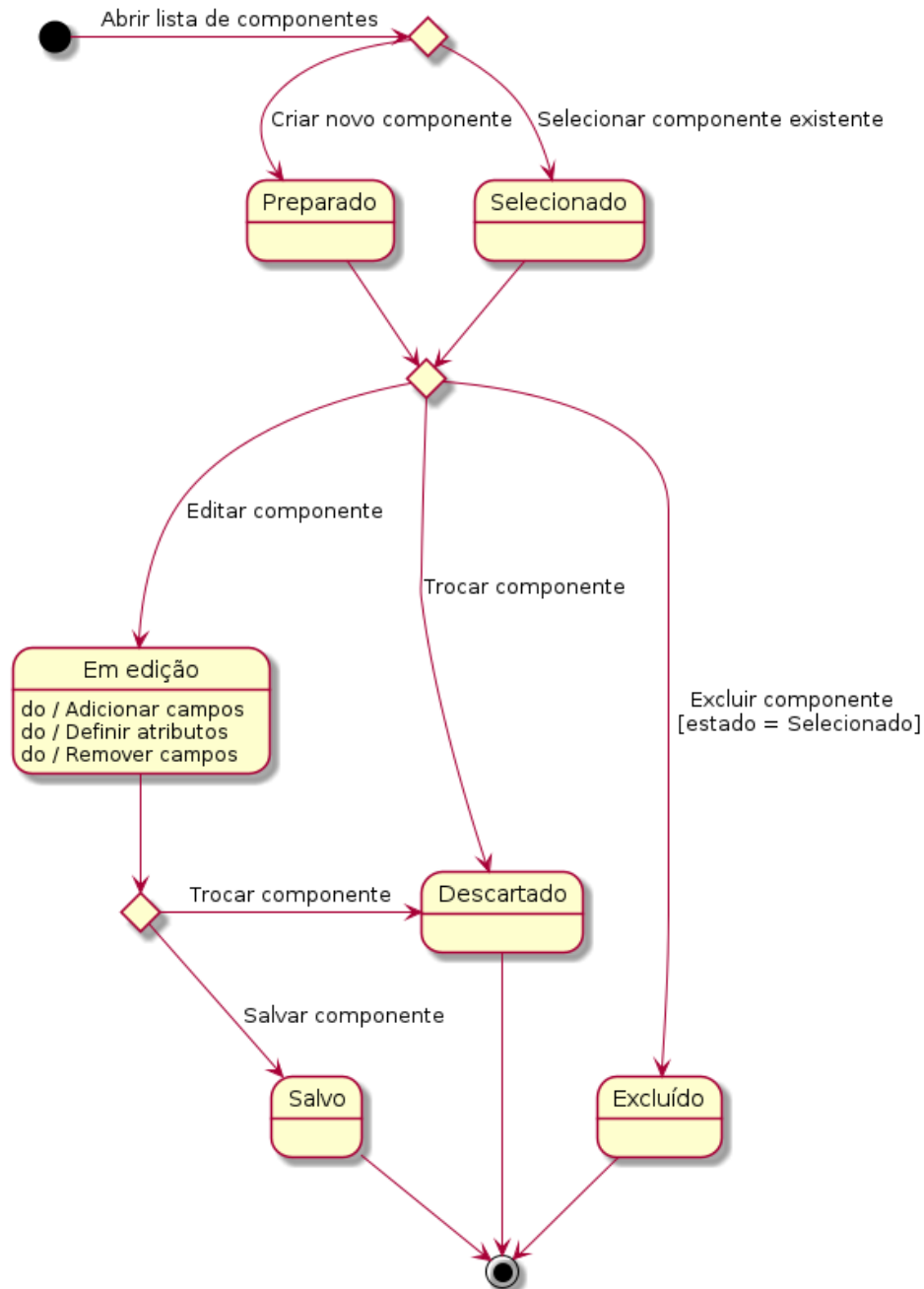


Figura 23. Diagrama de estados do sistema ao gerenciar os componentes da aplicação.

### 3.6 Diagrama de Componentes e Implantação

Na Figura 24 está representado o diagrama de componentes do sistema, onde são representados os dois módulos do sistema: App (Aplicação) e Manager (Gerenciador). A aplicação é, de fato, a aplicação BFF que está sendo construída pelo sistema, ao passo que o gerenciador é todo o ferramental que possibilita a visualização e manipulação das especificações definidas no arquivo EDN por meio das interfaces de usuário.



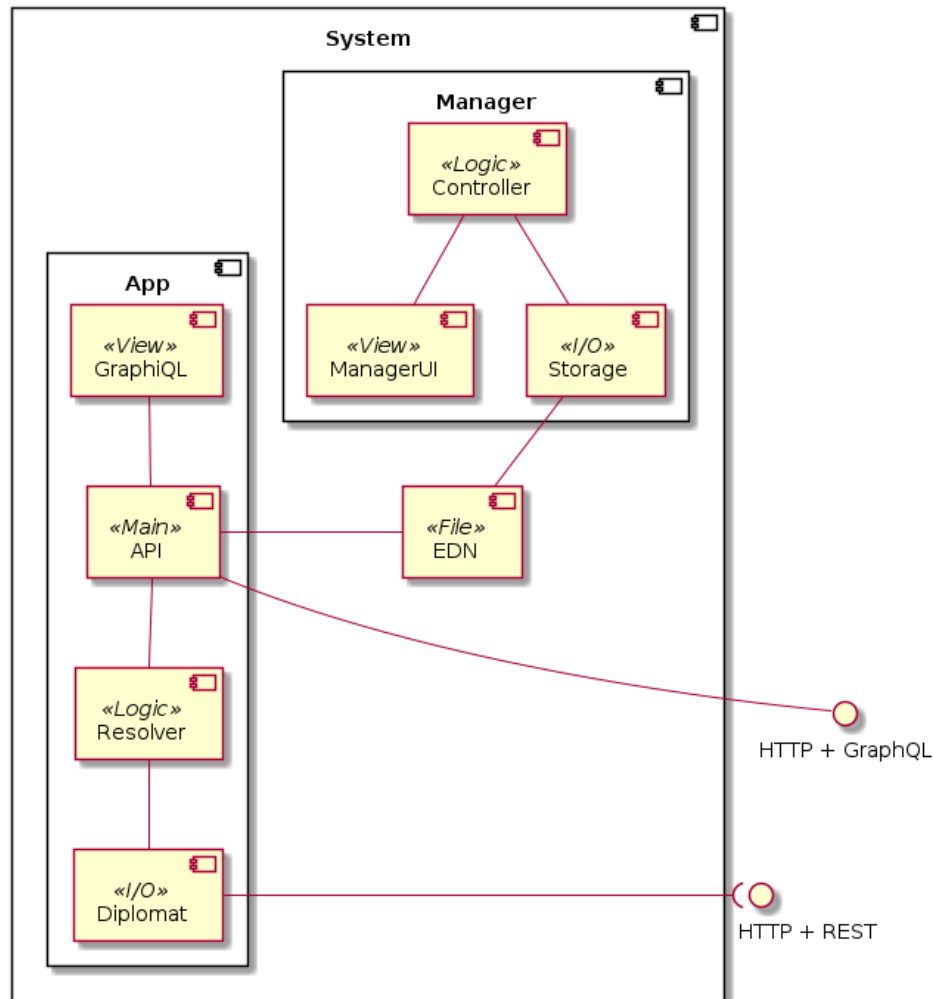


Figura 24. Diagrama de componentes do sistema.

A Figura 25 é a representação do diagrama de implantação do sistema. Neste caso, por se tratar de uma aplicação BFF, que é um componente intermediário em uma arquitetura de sistemas distribuídos baseada em microserviços, o diagrama representa como essa aplicação seria integrada em um ambiente genérico com outras aplicações quaisquer. Todas as integrações são feitas pelas abstrações do sistema combinadas às especificações definidas pelo usuário, como os componentes de APIs, neste caso.

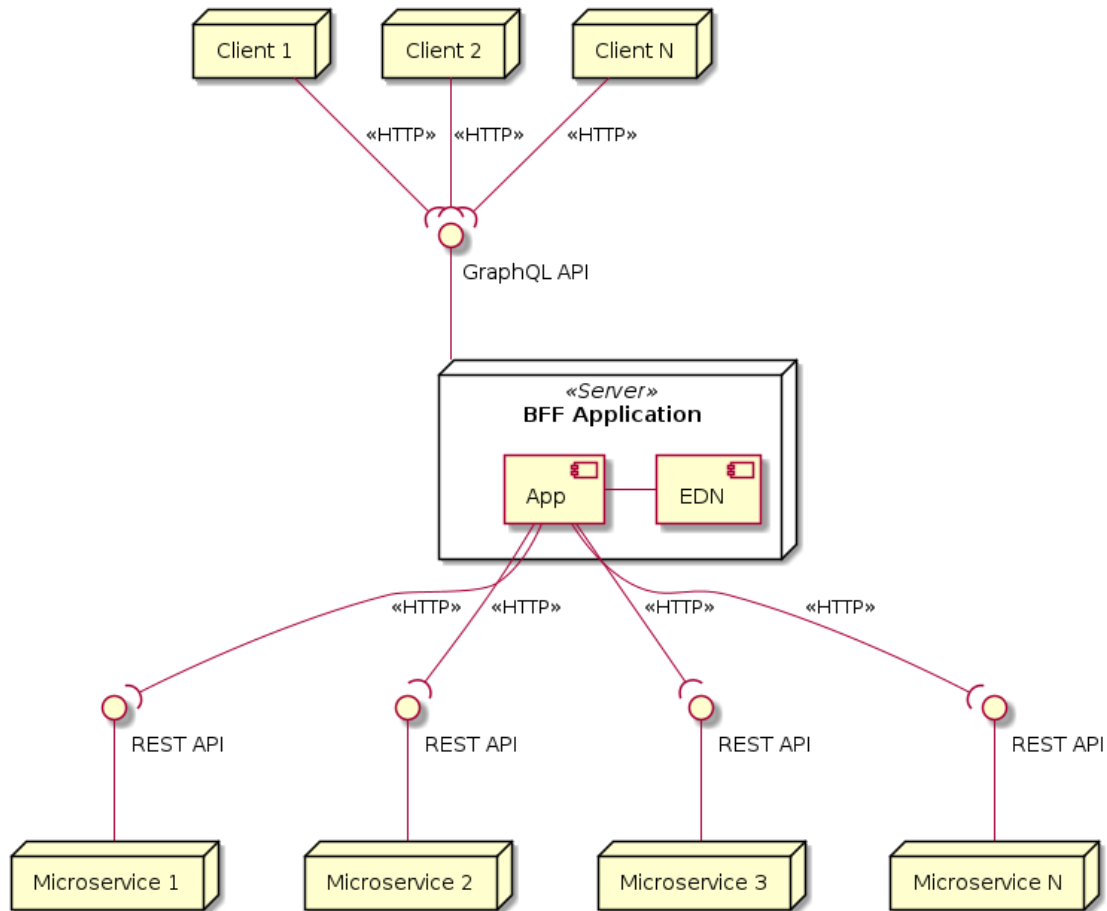


Figura 25. Diagrama de implantação do sistema.

## 4. Projeto de Interface com Usuário

A seguir estão representados alguns *wireframes* (protótipos) das interfaces gráficas do sistema que serão construídas para a interação visual dos usuários com o sistema proposto. Na Figura 26 está representada a tela principal do sistema, que será a tela de gerenciamento de *schemas*, na qual serão listados, criados, editados e excluídos todos os modelos de dados que serão tratados pelo sistema. Como todos os outros elementos do sistema a serem definidos pelo usuário, os *schemas* são apenas especificações de dados, com seus atributos e seus respectivos valores. Essa tela corresponde aos casos de uso C03, C06 e C07.

Header

Schemas

APIs

Queries

Mutations

Settings

Enums	Interfaces	Types	Inputs
Type 1 >			
Type 2 >			
Type 3 >			
Type 4 >			
Type 5 >			
Type 6 >			
...			

Create new

Delete

Name:	Input	Kind	v
Description:	Input		
Implements: 1 Values:	Input		
Fields:			Add
Name:	Input		
Description:	Input		
Type:	Select v	<input checked="" type="radio"/> List	<input type="radio"/> Required
Default value:	Input		
Deprecated? <input type="checkbox"/>	Input	Delete	
Name:	Input		
Description:	Input		
Type:	Select v	<input checked="" type="radio"/> List	<input type="radio"/> Required
Default value:	Input		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px 20px; border-radius: 5px; display: inline-block;">Save</div>			

Figura 26. Wireframe da aba de *schemas* do sistema.

Na Figura 27 está representada a tela de gerenciamento de *APIs*, na qual serão listadas, criadas, editadas e excluídas todas as fontes de dados externas que serão tratados pelo sistema. Neste caso, cada fonte de dados é um *endpoint* de uma outra API que será consumida para obter e/ou modificar dados, a depender do funcionamento de cada recurso. Nessa tela são definidas apenas as informações necessárias para realizar uma determinada requisição, a especificação dos dados recebidos e enviados, assim como os parâmetros suportados, é feita diretamente nas abas de *Queries* e *Mutations*. Essa tela corresponde aos casos de uso C02, C06 e C07.

The wireframe shows a header section with five tabs: Schemas, APIs, Queries, Mutations, and Settings. The 'APIs' tab is active. On the left, there is a list of endpoints: Endpoint 1, Endpoint 2, Endpoint 3, Endpoint 4, Endpoint 5, and Endpoint 6, each with a dropdown arrow. Below this list is an ellipsis (...). On the right, there are two buttons: 'Create new' and 'Delete'. Below these buttons is a form with four rows: 'Name:' with an 'Input' field and a 'Method' dropdown; 'Description:' with an 'Input' field; 'URI:' with an 'Input' field; and 'Into response:' with an 'Input' field. At the bottom of the form is a 'Save' button.

Header	
<div>Schemas APIs Queries Mutations Settings</div>	
<div>Endpoint 1 ▾</div>	<div>Create new Delete</div>
<div>Endpoint 2 ▾</div>	<div>Name: <input type="text" value="Input"/> Method ▾</div>
<div>Endpoint 3 ▾</div>	<div>Description: <input type="text" value="Input"/></div>
<div>Endpoint 4 ▾</div>	<div>URI: <input type="text" value="Input"/></div>
<div>Endpoint 5 ▾</div>	<div>Into response: <input type="text" value="Input"/></div>
<div>Endpoint 6 ▾</div>	<div>Save</div>
<div>...</div>	

Figura 27. Wireframe da aba de *APIs* do sistema.

Na Figura 28 está representada a tela de gerenciamento de *Queries*, na qual serão listadas, criadas, editadas e excluídas todas as consultas de dados externas que serão tratados pelo sistema. Neste caso, cada consulta é um recurso da aplicação que será fornecido para obter dados de uma determinada *API*. Nessa tela são definidas apenas as informações necessárias para realizar uma determinada consulta, utilizando modelos de dados e uma *API* previamente definidos. Além disso, também é feita a especificação dos dados recebidos e enviados, assim como os parâmetros suportados. Essa tela corresponde aos casos de uso C04, C06 e C07.

The wireframe shows the 'Queries' tab selected in the header. Below the header, there are five tabs: Schemas, APIs, Queries, Mutations, and Settings. The 'Queries' tab is active, displaying a list of queries (Query 1 to Query 6) and a 'Create new' button. To the right of the list is a form for creating a new query. The form has the following fields:

- Name:** Input field with placeholder text 'Input'.
- Type:** Select dropdown with options 'List' and 'Required'.
- Source:** Select dropdown with placeholder text 'Select'.
- Args:** Text area with an 'Add' button.
- Name:** Select dropdown with placeholder text 'Select'.
- Type:** Select dropdown with placeholder text 'Select' and a 'Delete' button.
- Name:** Select dropdown with placeholder text 'Select'.
- Type:** Select dropdown with placeholder text 'Select' and a 'Delete' button.
- Name:** Select dropdown with placeholder text 'Select'.
- Type:** Select dropdown with placeholder text 'Select' and a 'Delete' button.

At the bottom of the form is a 'Save' button.

Figura 28. Wireframe da aba de *Queries* do sistema.

Na Figura 29 está representada a tela de gerenciamento de *Mutations* (que é igual à tela de gerenciamento de *Queries*), na qual serão listadas, criadas, editadas e excluídas todas as modificações de dados externos que serão tratados pelo sistema. Neste caso, cada modificação é um recurso da aplicação que será fornecido para enviar dados para uma determinada *API*. Nessa tela são definidas apenas as informações necessárias para realizar uma determinada modificação, utilizando modelos de dados e uma *API* previamente definidos. Além disso, também é feita a especificação dos dados enviados e recebidos, assim como os parâmetros suportados. Essa tela corresponde aos casos de uso C04, C06 e C07.

Header																																																														
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; border-radius: 5px;">Schemas</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; border-radius: 5px;">APIs</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; border-radius: 5px;">Queries</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; border-radius: 5px; background-color: #f0f0f0;"><b>Mutations</b></span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; border-radius: 5px;">Settings</span> </div> <div style="display: flex;"> <table border="1" style="width: 45%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center; padding: 5px;">Mutation 1</td><td style="text-align: right; padding: 5px;">▼</td></tr> <tr><td style="text-align: center; padding: 5px;">Mutation 2</td><td style="text-align: right; padding: 5px;">▼</td></tr> <tr><td style="text-align: center; padding: 5px;">Mutation 3</td><td style="text-align: right; padding: 5px;">▼</td></tr> <tr><td style="text-align: center; padding: 5px;">Mutation 4</td><td style="text-align: right; padding: 5px;">▼</td></tr> <tr><td style="text-align: center; padding: 5px;">Mutation 5</td><td style="text-align: right; padding: 5px;">▼</td></tr> <tr><td style="text-align: center; padding: 5px;">Mutation 6</td><td style="text-align: right; padding: 5px;">▼</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center; padding: 10px;">...</td></tr> </table> <div style="width: 55%; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 10px;"> <span>Create new</span> <span>Delete</span> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20%;">Name:</td><td colspan="3">Input</td></tr> <tr><td>Type:</td><td>Select</td><td>▼</td><td> <input type="radio"/> List           <input type="radio"/> Required         </td></tr> <tr><td>Source:</td><td colspan="3">Select ▼</td></tr> <tr> <td>Args:</td> <td colspan="3" style="text-align: right;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; display: inline-block;">Add</div> </td> </tr> <tr><td>Name:</td><td colspan="3">Select ▼</td></tr> <tr><td>Type:</td><td>Select</td><td>▼</td><td>Delete</td></tr> <tr><td colspan="4"> </td></tr> <tr><td>Name:</td><td colspan="3">Select ▼</td></tr> <tr><td>Type:</td><td>Select</td><td>▼</td><td>Delete</td></tr> <tr><td colspan="4"> </td></tr> <tr><td>Name:</td><td colspan="3">Select ▼</td></tr> <tr><td>Type:</td><td>Select</td><td>▼</td><td>Delete</td></tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px 20px; display: inline-block;">Save</div> </div> </div> </div>	Mutation 1	▼	Mutation 2	▼	Mutation 3	▼	Mutation 4	▼	Mutation 5	▼	Mutation 6	▼	...		Name:	Input			Type:	Select	▼	<input type="radio"/> List <input type="radio"/> Required	Source:	Select ▼			Args:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; display: inline-block;">Add</div>			Name:	Select ▼			Type:	Select	▼	Delete					Name:	Select ▼			Type:	Select	▼	Delete					Name:	Select ▼			Type:	Select	▼	Delete
Mutation 1	▼																																																													
Mutation 2	▼																																																													
Mutation 3	▼																																																													
Mutation 4	▼																																																													
Mutation 5	▼																																																													
Mutation 6	▼																																																													
...																																																														
Name:	Input																																																													
Type:	Select	▼	<input type="radio"/> List <input type="radio"/> Required																																																											
Source:	Select ▼																																																													
Args:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; display: inline-block;">Add</div>																																																													
Name:	Select ▼																																																													
Type:	Select	▼	Delete																																																											
Name:	Select ▼																																																													
Type:	Select	▼	Delete																																																											
Name:	Select ▼																																																													
Type:	Select	▼	Delete																																																											

Figura 29. Wireframe da aba de *Mutations* do sistema.

Na Figura 30 está representada a tela de *Settings*, na qual serão definidas todas as configurações de servidor necessárias para executar a aplicação nos ambientes desejados, expondo uma *API GraphQL* com os recursos definidos nas outras telas. Essa tela corresponde aos casos de uso C01, C06 e C07.

Header			
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; border-radius: 5px;">Schemas</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; border-radius: 5px;">APIs</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; border-radius: 5px;">Queries</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; border-radius: 5px;">Mutations</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; border-radius: 5px; background-color: #f0f0f0;"><b>Settings</b></span> </div>			
Name:	Input	Env:	Select ▼
Description:	Input	Host:	Input
API Path:	Input	Port:	Input
IDE Path:	Input	CORS:	Input
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px 15px; display: inline-block;">Save</div>			

Figura 30. Wireframe da aba de *Settings* do sistema.

Na Figura 31 está representada a tela do GraphiQL (uma ferramenta para testes e exploração de APIs GraphQL), que estará incorporada no sistema como parte da aplicação gerada. Essa ferramenta é open source, geralmente disponibilizada com APIs públicas ou como complemento de frameworks e bibliotecas de GraphQL para auxiliar no desenvolvimento. Essa tela corresponde ao caso de uso C08.

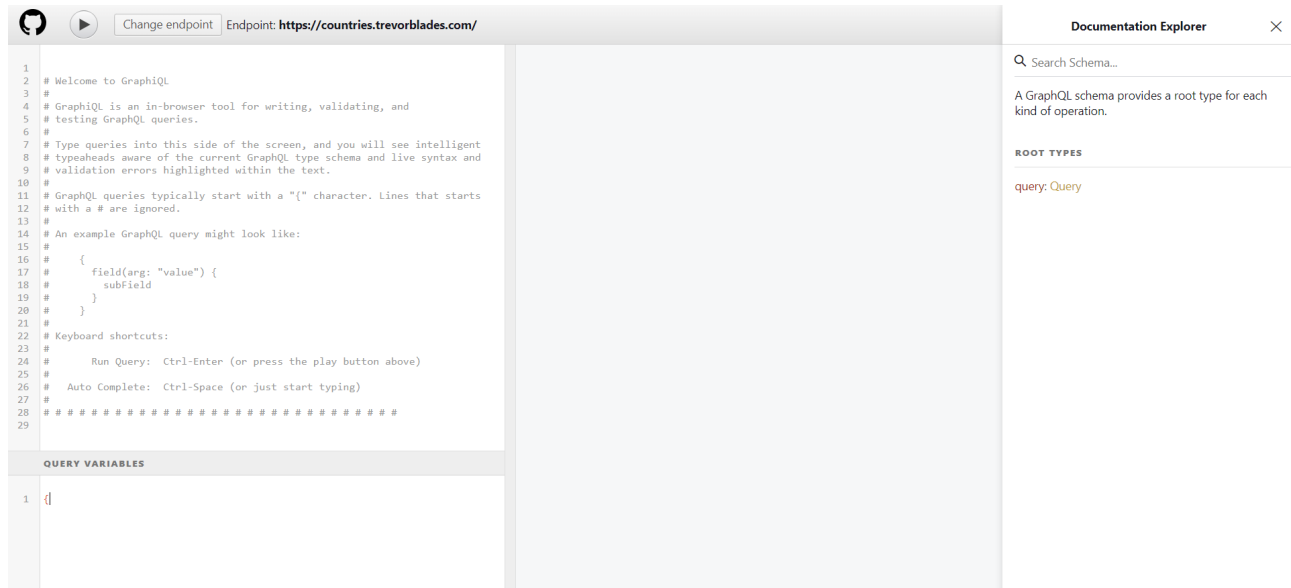


Figura 31. Interface da ferramenta GraphiQL incorporada no sistema.

## 5. Glossário e Modelos de Dados

Nesta seção é apresentado o glossário do sistema, contemplado na Tabela XN. Nele, estão os atributos que podem ser visualizados pelo usuário com as suas respectivas descrições. Alguns campos são comuns em diversas telas do sistema, mas a sua nomenclatura, assim como a sua utilização são padronizadas, então eles são, de fato, o mesmo campo para contextos diferentes. No entanto, a definição é dada uma única vez e se aplica a todas as ocorrências dentro do sistema.

Atributo	Formato	Descrição
<i>Name</i>	<i>String</i>	Nome obrigatório e único que cada componente e seus respectivos atributos precisam ter.
<i>Description</i>	<i>String</i>	Descrição opcional para cada componente, assim como para seus atributos e valores.
<i>Kind (Schema)</i>	<i>String</i>	Categoria do <i>Schema</i> que está sendo manipulado, podendo ser um <i>Type</i> , <i>Input</i> , <i>Interface</i> ou <i>Enum</i> .
<i>Implements</i>	<i>Schema</i>	<i>Schemas</i> da categoria <i>Interface</i> que estão sendo implementados por

		outro Schema da categoria <i>Type</i> ou <i>Input</i> .
<i>Type</i>	<i>Schema</i>	Nome de um <i>Schema</i> (primitivo ou composto) que define o tipo de um determinado atributo de um componente.
<i>List</i>	<i>Boolean</i>	Define se o tipo de um atributo é um objeto único ou uma lista daquele tipo.
<i>Required</i>	<i>Boolean</i>	Define se um determinado atributo é obrigatório para aquele componente.
<i>Default Value</i>	<i>String</i>	Valor padrão para um determinado atributo de um componente.
<i>Deprecated</i>	<i>Boolean</i> ou <i>Schema</i>	Marcação e descrição (opcional) de um determinado atributo de um componente que foi preterido.
<i>Value (Enum)</i>	<i>String</i>	Valor de um determinado elemento que compõem uma enumeração.
<i>Method (API)</i>	<i>String</i>	Método HTTP demandado por um determinado endpoint (recurso) de uma API externa para ser utilizada.
<i>URI</i>	<i>String</i>	Identificador Uniforme de Recurso (do inglês, <i>Uniform Resource Identifier</i> ) que define um endpoint de uma API externa para ser utilizada.
<i>Into Response</i>	Lista de <i>Strings</i>	Caminho de atributos do objeto de resposta de uma API externa que determina a parte útil que será utilizada pelo sistema.
<i>Source</i>	<i>Schema</i>	Nome de um <i>Schema</i> (primitivo ou composto) que define o tipo do retorno de uma determinada <i>Query</i> ou <i>Mutation</i> .
<i>Name (Settings)</i>	<i>String</i>	Nome da aplicação BFF que está sendo construída e gerenciada.
<i>Description (Settings)</i>	<i>String</i>	Descrição da aplicação BFF que está sendo construída e gerenciada.
<i>API Path</i>	<i>String</i>	Rota (endpoint) da aplicação onde será exposta a API GraphQL.
<i>IDE Path</i>	<i>String</i>	Rota (endpoint) da aplicação onde será exposta a IDE GraphQL.
<i>Host</i>	<i>String</i>	Endereço IP ou URI da aplicação BFF que está sendo construída.
<i>Port</i>	<i>Number</i>	Porta do servidor na qual será exposta a aplicação BFF.



<i>Env</i>	<i>String</i>	Ambiente de execução atual da aplicação ( <i>development</i> , <i>staging</i> ou <i>production</i> ).
CORS	Lista de <i>Strings</i>	Lista de domínios externos que possuem autorização para se comunicar com a aplicação BFF.
<i>Query Variables</i>	JSON	Variáveis que podem ser definidas no GraphQL para serem utilizadas em qualquer <i>Query</i> e <i>Mutation</i> .

Tabela 16. Glossário do sistema.

Por sua vez, o modelo de dados da aplicação armazena apenas alguns desses campos, usando os mesmos nomes das interfaces de usuário e, consequentemente, do glossário. O formato desses dados, no entanto, são representados em notação EDN dentro de um arquivo de especificações dentro do diretório do sistema. Por se tratar de um arquivo de texto, não há relacionamentos e formatos complexos de dados. Todo o armazenamento e organização são baseados em estruturas simples e composições destas para formar estruturas mais complexas. Todo o gerenciamento dos dados é feito pelo sistema ou editando diretamente o arquivo de forma manual. A Figura 32 representa a organização e composição dos dados dentro do arquivo.

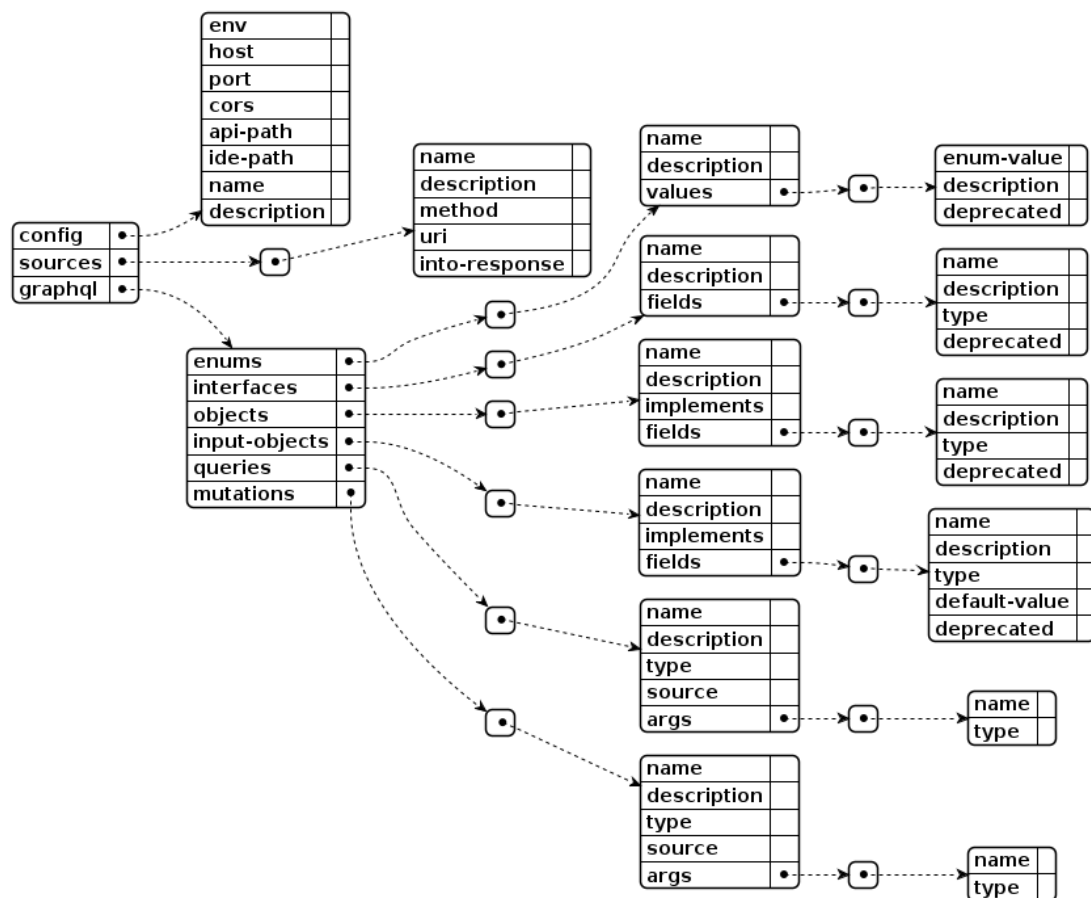


Figura 32. Modelo de dados do sistema.

## 6. Casos de Teste

Nesta seção são apresentados os casos de testes definidos para o sistema. Os casos de teste de aceitação, que validam o cumprimento das necessidades levantadas inicialmente, são apresentados na Seção 6.1. Já os casos de teste de integração, que validam o comportamento do sistema ao integrar seus diferentes componentes, são apresentados na Seção 6.2. Para cada caso de teste é dada uma pré-condição, que é o estado do sistema antes da execução do teste; ações, que são as interações feitas pelo usuário durante a execução e, por fim, o resultado esperado, que é o estado final do sistema após a execução do teste.

### 6.1 Testes de Aceitação

Os casos de teste de aceitação são definidos a partir das cinco necessidades levantadas no documento de visão. Essas necessidades deram origem aos requisitos funcionais do sistema. Sendo assim, para cada necessidade são definidos três casos de teste de aceitação a fim de validar o cumprimento de cada uma delas. A lista de necessidades do projeto, numerada de 1 a 5, e os respectivos casos de teste estão apresentados a seguir.

1. Integração entre diversos microsserviços e diferentes aplicações clientes.
2. Controle e flexibilidade sobre os dados das requisições.
3. Automação para criação de Web APIs.
4. Facilitação para implementação de GraphQL.
5. Facilitação para implementação de uma aplicação BFF.

<b>Identificador</b>	T1A1
<b>Caso de teste</b>	<b>Definir uma API externa</b>
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema em execução.</li> <li>• Interface de usuário aberta na aba de APIs.</li> </ul>
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clicar no botão “<i>Create new</i>”.</li> <li>• Preencher informações sobre a API externa na interface do sistema.</li> <li>• Clicar no botão “<i>Save</i>”.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensagem de sucesso.</li> <li>• Registro armazenado no arquivo EDN.</li> </ul>

Tabela 17. Teste de aceitação 1 da necessidade 1.

<b>Identificador</b>	T2A1
----------------------	------

<b>Caso de teste</b>	<b>Alterar uma API cadastrada</b>
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema em execução.</li> <li>• Interface de usuário aberta na aba de APIs.</li> <li>• Pelo menos uma API já cadastrada.</li> </ul>
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clicar em uma API cadastrada.</li> <li>• Editar informações da API.</li> <li>• Clicar no botão “Save”.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensagem de sucesso.</li> <li>• Registro alterado no arquivo EDN.</li> </ul>

Tabela 18. Teste de aceitação 2 da necessidade 1.

<b>Identificador</b>	T3A1
<b>Caso de teste</b>	<b>Mapear uma requisição GraphQL para REST</b>
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema em execução.</li> <li>• GraphiQL aberto no navegador.</li> <li>• API e <i>Query</i> previamente definidas.</li> </ul>
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escrever uma consulta válida na interface.</li> <li>• Executar a requisição.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisição REST disparada pelo sistema.</li> <li>• Resposta da requisição exibida na tela.</li> </ul>

Tabela 19. Teste de aceitação 3 da necessidade 1.

<b>Identificador</b>	T1A2
<b>Caso de teste</b>	<b>Definir um <i>Enum</i></b>
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema em execução.</li> <li>• Interface de usuário aberta na aba de <i>Schemas</i>.</li> </ul>
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clicar no botão “Create new”.</li> <li>• Selecionar “Enum” no campo “Kind”.</li> <li>• Preencher informações sobre o <i>Enum</i> na interface do sistema.</li> <li>• Clicar no botão “Save”.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensagem de sucesso.</li> <li>• Registro armazenado no arquivo EDN.</li> </ul>

Tabela 20. Teste de aceitação 1 da necessidade 2.

<b>Identificador</b>	T2A2
<b>Caso de teste</b>	<b>Definir um <i>Input</i></b>
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema em execução.</li> <li>• Interface de usuário aberta na aba de <i>Schemas</i>.</li> </ul>
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clicar no botão “<i>Create new</i>”.</li> <li>• Selecionar “<i>Input</i>” no campo “<i>Kind</i>”.</li> <li>• Preencher informações sobre o <i>Input</i> na interface do sistema.</li> <li>• Clicar no botão “<i>Save</i>”.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensagem de sucesso.</li> <li>• Registro armazenado no arquivo EDN.</li> </ul>

Tabela 21. Teste de aceitação 2 da necessidade 2.

<b>Identificador</b>	T3A2
<b>Caso de teste</b>	<b>Relacionar um <i>Enum</i> com um <i>Type</i></b>
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelo menos um <i>Type</i> previamente definido.</li> <li>• Pelo menos um <i>Enum</i> previamente definido.</li> <li>• Sistema em execução.</li> <li>• Interface de usuário aberta na aba de <i>Types</i>.</li> </ul>
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clicar no botão “<i>Add</i>” na seção de <i>Fields</i>.</li> <li>• Preencher as informações do <i>Field</i>.</li> <li>• Selecionar o <i>Enum</i> previamente definido no campo “<i>Type</i>”.</li> <li>• Clicar no botão “<i>Save</i>”.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensagem de sucesso.</li> <li>• Registro atualizado no arquivo EDN.</li> <li>• Novo campo atribuído ao <i>Type</i> com o tipo e os valores do <i>Enum</i>.</li> </ul>

Tabela 22. Teste de aceitação 3 da necessidade 2.

<b>Identificador</b>	T1A3
<b>Caso de teste</b>	<b>Habilitar requisições pelo arquivo EDN</b>
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelo menos uma API armazenada no arquivo.</li> <li>• Pelo menos um <i>Type</i> armazenado no arquivo.</li> <li>• Pelo menos uma <i>Query</i> ou <i>Mutation</i> válida armazenada no arquivo.</li> </ul>

<b>Ações</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Executar o sistema.</li> <li>2. Abrir a interface do GraphQL no navegador.</li> <li>3. Executar uma requisição.</li> </ol>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação iniciada sem erros de especificações (Após ação 1).</li> <li>• Requisição realizada com sucesso (Após ações 2 e 3).</li> </ul>

Tabela 23. Teste de aceitação 1 da necessidade 3.

<b>Identificador</b>	T2A3
<b>Caso de teste</b>	<b>Acessar a página do GraphQL</b>
<b>Pré-condições</b>	Sistema em execução.
<b>Ações</b>	Acessar a rota definida para o GraphQL no navegador.
<b>Resultados esperados</b>	Exibição da interface gráfica do GraphQL.

Tabela 24. Teste de aceitação 2 da necessidade 3.

<b>Identificador</b>	T3A3
<b>Caso de teste</b>	<b>Relacionar uma requisição GraphQL com uma REST</b>
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelo menos uma API previamente definida.</li> <li>• Pelo menos uma <i>Query</i> previamente definida.</li> <li>• Sistema em execução.</li> <li>• Interface de usuário aberta na aba de <i>Queries</i>.</li> </ul>
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clicar em uma <i>Query</i> cadastrada.</li> <li>• Selecionar uma API previamente definida no campo “<i>Source</i>”.</li> <li>• Clicar no botão “<i>Save</i>”.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensagem de sucesso.</li> <li>• Registro atualizado no arquivo EDN.</li> <li>• API atribuída como fonte de dados da <i>Query</i>.</li> </ul>

Tabela 25. Teste de aceitação 3 da necessidade 3.

<b>Identificador</b>	T1A4
<b>Caso de teste</b>	<b>Definir um <i>Type GraphQL</i></b>
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema em execução.</li> <li>• Interface de usuário aberta na aba de <i>Schemas</i>.</li> </ul>

<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Clicar no botão “<i>Create new</i>”.</li> <li>● Selecionar “<i>Type</i>” no campo “<i>Kind</i>”.</li> <li>● Preencher informações sobre o <i>Type</i> na interface do sistema.</li> <li>● Clicar no botão “<i>Save</i>”.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mensagem de sucesso.</li> <li>● Registro armazenado no arquivo EDN.</li> </ul>

Tabela 26. Teste de aceitação 1 da necessidade 4.

<b>Identificador</b>	T2A4
<b>Caso de teste</b>	<b>Definir uma <i>Query</i> GraphQL</b>
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistema em execução.</li> <li>● Interface de usuário aberta na aba de <i>Queries</i>.</li> </ul>
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Clicar no botão “<i>Create new</i>”.</li> <li>● Preencher informações sobre a <i>Query</i> na interface do sistema.</li> <li>● Clicar no botão “<i>Save</i>”.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mensagem de sucesso.</li> <li>● Registro armazenado no arquivo EDN.</li> </ul>

Tabela 27. Teste de aceitação 2 da necessidade 4.

<b>Identificador</b>	T3A4
<b>Caso de teste</b>	<b>Definir uma <i>Mutation</i> GraphQL</b>
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistema em execução.</li> <li>● Interface de usuário aberta na aba de <i>Mutations</i>.</li> </ul>
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Clicar no botão “<i>Create new</i>”.</li> <li>● Preencher informações sobre a <i>Mutation</i> na interface do sistema.</li> <li>● Clicar no botão “<i>Save</i>”.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mensagem de sucesso.</li> <li>● Registro armazenado no arquivo EDN.</li> </ul>

Tabela 28. Teste de aceitação 3 da necessidade 4.

<b>Identificador</b>	T1A5
<b>Caso de teste</b>	<b>Acessar a interface de usuário</b>

<b>Pré-condições</b>	Sistema em execução.
<b>Ações</b>	Acessar a rota definida para a interface web no navegador.
<b>Resultados esperados</b>	Exibição da interface de gerenciamento do sistema.

Tabela 29. Teste de aceitação 1 da necessidade 5.

<b>Identificador</b>	T2A5
<b>Caso de teste</b>	<b>Visualizar especificações na interface gráfica</b>
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema em execução.</li> <li>• Especificações previamente definidas no arquivo.</li> </ul>
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acessar a página de gerenciamento no navegador.</li> <li>• Clicar e navegar entre as abas da interface.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface de usuário exibida no navegador.</li> <li>• Informações do arquivo exibidas na interface web.</li> </ul>

Tabela 30. Teste de aceitação 2 da necessidade 5.

<b>Identificador</b>	T3A5
<b>Caso de teste</b>	<b>Salvar informações da interface no arquivo EDN</b>
<b>Pré-condições</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema em execução.</li> <li>• Interface de usuário aberta na aba de “Settings”.</li> </ul>
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar o valor de qualquer campo na tela.</li> <li>• Clicar no botão “Save”.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensagem de sucesso.</li> <li>• Alteração salva no arquivo EDN.</li> </ul>

Tabela 31. Teste de aceitação 3 da necessidade 5.

## 6.2 Testes de Integração

Os casos de teste de integração do sistema são definidos a fim de testar o funcionamento dos componentes internos ao interagir com o ambiente externo. Ou seja, todas as funcionalidades do sistema que envolvem o recebimento e realização de requisições ou a leitura e escrita em arquivo. Os casos de teste para as operações de entrada/saída do sistema estão apresentados a seguir.

<b>Identificador</b>	TI1
<b>Caso de teste</b>	<b>Receber requisições GraphQL</b>
<b>Pré-condições</b>	<i>Queries</i> ou <i>Mutations</i> previamente definidas.
<b>Ações</b>	Enviar uma requisição GraphQL de uma aplicação externa para o endpoint da aplicação BFF.
<b>Resultados esperados</b>	Retornar o resultado de sucesso ou erro da requisição.

Tabela 32. Teste de integração para o recebimento de requisições.

<b>Identificador</b>	TI2
<b>Caso de teste</b>	<b>Realizar requisições REST</b>
<b>Pré-condições</b>	APIs previamente definidas.
<b>Ações</b>	Enviar uma requisição REST da aplicação BFF para uma aplicação externa.
<b>Resultados esperados</b>	Receber resultado de sucesso ou erro da requisição.

Tabela 33. Teste de integração para a realização de requisições.

<b>Identificador</b>	TI3
<b>Caso de teste</b>	<b>Ler e interpretar especificações do arquivo EDN</b>
<b>Pré-condições</b>	Um arquivo EDN de especificações dentro do repositório do projeto.
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ler o conteúdo do arquivo.</li> <li>• Carregar os dados dentro do sistema.</li> <li>• Interpretar as especificações e validá-las.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	Funcionalidades e recursos do sistema definidos e habilitados pelas especificações.

Tabela 34. Teste de integração para a leitura de arquivos.

<b>Identificador</b>	TI4
<b>Caso de teste</b>	<b>Manipular e escrever especificações no arquivo EDN</b>
<b>Pré-condições</b>	Um arquivo EDN de especificações dentro do repositório do projeto.
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificar as especificações dentro do sistema.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatar e serializar os dados.</li> <li>• Escrever o conteúdo no arquivo.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	Arquivo salvo contendo especificações válidas para o sistema.

Tabela 35. Teste de integração para a escrita em arquivos.

## 7. Cronograma e Processo de Implementação

Nesta seção é apresentado o processo adotado para a execução do projeto. A implementação do sistema ocorre em *sprints* quinzenais de Agosto a Novembro de 2022, seguindo uma adaptação da metodologia ágil *Scrum*. Desta maneira, o sistema é desenvolvido de forma iterativa e incremental. Para cada *sprint* é planejada a execução de duas tarefas, sendo cada uma delas composta pela implementação de alguma parte do sistema e pela realização de testes manuais e automatizados. A seguir está apresentada a lista de todas as tarefas a serem executadas, numeradas de 1 a 14, indicando a ordem de execução delas.

1. Implementar componente *Storage*.
2. Implementar componente *Diplomat*.
3. Implementar componente *Resolver*.
4. Implementar componente API (*Main*) com GraphQL.
5. Implementar componente *ManagerUI*.
6. Implementar componente *Controller*.
7. Implementar tela de gerenciamento de *Schemas*.
8. Implementar tela de gerenciamento de APIs.
9. Implementar tela de gerenciamento de *Queries*.
10. Implementar tela de gerenciamento de *Mutations*.
11. Implementar tela de gerenciamento de *Settings*.
12. Implementar *script* de construção (*build*) da aplicação.
13. Abstrair e empacotar o código base do sistema.
14. Implementar *script* de geração do projeto.

A lista de tarefas apresentada anteriormente é definida com base nos requisitos do sistema, projetos de interface e diagrama de componentes, dividindo toda a estrutura do sistema em partes que possam ser implementadas individualmente para serem compostas à medida que as tarefas seguintes sejam concluídas. O nível de complexidade de todas as tarefas é semelhante, portanto, é proposta uma distribuição uniforme de duas tarefas por *sprint*. O cronograma referente ao segundo semestre letivo de 2022 é apresentado na Tabela 36 com a indicação de quais tarefas serão executadas em cada *sprint*.

Número da Tarefa	2022						
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro
	<i>Sprint 1</i>	<i>Sprint 2</i>	<i>Sprint 3</i>	<i>Sprint 4</i>	<i>Sprint 5</i>	<i>Sprint 6</i>	<i>Sprint 7</i>
1	X						
2	X						
3		X					
4		X					
5			X				
6			X				
7				X			
8				X			
9					X		
10					X		
11						X	
12						X	
13							X
14							X

Tabela 36. Cronograma de desenvolvimento do projeto.

Para gerenciar o desenvolvimento do sistema é utilizado um quadro *kanban* dentro do repositório do projeto com a funcionalidades *Projects* do GitHub. No quadro há uma *issue* para cada uma das tarefas listadas anteriormente, que são alocadas em três colunas, sendo movidas entre elas à medida que são iniciadas e concluídas. O código produzido na execução da tarefa é enviado para o mesmo repositório, abrindo um *pull request* (PR) que referencia a *issue* correspondente antes de mesclar o código na *branch* principal. Desta maneira, à medida que as tarefas são finalizadas, os *pull requests* são mesclados e as *issues* são movidas para a última coluna do *kanban*. Cada tarefa é realizada em uma *branch* criada especificamente para ela, onde é incluído todo o código fonte desenvolvido com seus respectivos testes automatizados. Todos os testes são executados de forma automática dentro do PR utilizando a funcionalidade de *Actions* do GitHub para verificar se está tudo em conformidade antes de mesclar o novo código ao antigo.

Para o lançamento de versões intermediárias do sistema são definidos dois momentos em que a combinação das tarefas prontas gera uma versão possível de ser utilizada parcialmente. O

primeiro momento é ao final da *Sprint 2*, onde já é possível utilizar as funcionalidades principais da aplicação BFF definindo as especificações diretamente no arquivo EDN. O segundo momento é ao final da *Sprint 6*, onde é possível utilizar o sistema pela interface de usuário para definir as especificações. Já ao final da *Sprint 7*, que é a última, é possível criar um novo projeto a partir do código base construído anteriormente utilizando o *script* gerador.

Ao final do desenvolvimento do projeto é escrito um manual de uso do sistema em *markdown* contido no README do repositório para guiar todo o processo de instalação e utilização. Essa documentação é composta por instruções, sugestões e exemplos em forma de textos, imagens e trechos de código. No repositório também haverá o código fonte de uma aplicação de exemplo criada durante o desenvolvimento do projeto para eventuais testes e demonstrações. Esse exemplo deve ajudar novos usuários a compreenderem a estrutura final de uma aplicação BFF construída a partir desse sistema, além de poderem executá-la em seus próprios ambientes para explorarem o funcionamento dela.