
Documentação de Projeto

para o sistema

Cognita

Versão 1.0

Projeto de sistema elaborado pelo aluno Lucas Hemétrio Teixeira 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 PPP, orientação acadêmica do professor YYY e orientação de TCC II do professor (a ser definido no próximo semestre).

24/09/2025

Tabela de Conteúdo

Tabela de Conteúdo	ii
Histórico de Revisões	ii
1. Modelo de Requisitos	1
1.1 Descrição de Atores	1
1.2 Modelo de Casos de Uso	1
2. Modelo de Projeto	1
2.1 Diagrama de Classes	1
2.2 Diagramas de Sequência	1
2.3 Diagramas de Comunicação	1
2.4 Arquitetura Lógica: Diagramas de Pacotes	1
2.5 Diagramas de Estados	1
2.6 Diagrama de Componentes	1
3. Projeto de Interface com Usuário	2
3.1 Interfaces Comuns a Todos os Atores	2
3.2 Interfaces Usadas pelo Ator <A>	2
3.3 Interfaces Usadas pelo Ator 	2
4. Modelo de Dados	2
5. Modelo de Teste	2

Histórico de Revisões

Nome	Data	Razões para Mudança	Versão
Atividade 3	24/09/25	Criação	1.0

1. Introdução

Este documento agrega a elaboração e a revisão dos modelos de domínio e de projeto para o sistema Cognita. Ele serve como o *blueprint* técnico e funcional que guiará o desenvolvimento do *software*, detalhando sua arquitetura, comportamento e estrutura de dados.

O sistema Cognita nasce para solucionar uma lacuna fundamental no ecossistema de ferramentas de estudo digital: a fragmentação entre aplicativos de anotação de alta fidelidade, que tratam documentos como objetos isolados, e as plataformas de Gestão de Conhecimento Pessoal (PKM - *Personal Knowledge Management*), que, embora foquem na conexão de ideias, oferecem uma experiência básica de interação com os materiais-fonte.

A proposta central do Cognita é unificar esses dois mundos, criando uma plataforma coesa para o estudo ativo. O objetivo é transformar um repositório passivo de informações em uma base de conhecimento dinâmica e interconectada, onde a inovação chave reside na construção de um grafo de conhecimento de forma automática, utilizando técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) para descobrir e visualizar conexões latentes entre os conceitos estudados pelo usuário.

A referência principal para a descrição geral do problema, domínio, escopo e requisitos do sistema é o Documento de Visão, que acompanha este documento. Anexo a este documento também se encontra o Glossário, que define os termos técnicos e conceituais utilizados ao longo do projeto.

2. Modelos de Usuário e Requisitos

Esta seção é dedicada à modelagem dos usuários e dos requisitos funcionais do sistema Cognita. O objetivo é definir quem são os usuários, quais são seus objetivos e como eles interagirão com a plataforma para alcançá-los. A análise começa com a identificação e descrição dos atores do sistema, seguida pela elaboração de modelos de usuário mais detalhados, como personas, para aprofundar o entendimento de suas necessidades e contextos. Por fim, os requisitos são formalizados através de casos de uso e histórias de usuário, que descrevem as funcionalidades do sistema sob a perspectiva do usuário final.

2.1 Descrição de Atores

Nesta subseção é apresentada a descrição de cada um dos atores que interagem com o sistema. Para o sistema Cognita, foi identificado um ator principal que engloba o perfil de usuário para o qual a plataforma foi projetada.


- Ator: Estudante / Pesquisador:
 - Descrição: Este ator representa o usuário final do sistema, englobando um espectro de aprendizes sérios, como estudantes universitários (graduação e pós-graduação),

pesquisadores acadêmicos, concurseiros e autodidatas. A característica principal deste ator é a necessidade de gerenciar, analisar e sintetizar um volume significativo de material de estudo complexo, predominantemente em formato de texto (artigos em PDF, livros digitais, anotações).

- **Objetivos no Sistema:** O objetivo primário do Estudante / Pesquisador é transformar sua biblioteca digital de um repositório estático para uma base de conhecimento ativa e interconectada. Ele busca uma ferramenta que não apenas centralize seus materiais, mas que o auxilie ativamente na descoberta de conexões conceituais latentes, na identificação de temas centrais e na visualização da estrutura de seu próprio conhecimento.
- **Interações com o Sistema:** As principais interações deste ator com o Cognita incluem: realizar o upload e gerenciamento de documentos PDF; criar anotações manuscritas e digitadas diretamente sobre os documentos e em notas independentes; utilizar a busca global para encontrar informações em toda a sua base de conhecimento (incluindo texto de imagens e caligrafia); e, crucialmente, explorar o grafo de conhecimento gerado automaticamente para navegar e compreender as relações entre os diferentes tópicos de estudo.

2.2 Modelos de Usuários

Para aprofundar a compreensão sobre o ator "Estudante / Pesquisador", foi desenvolvida uma persona, detalhada na Tabela 1. A decisão de focar em uma única persona é estratégica: o arquétipo "Ana Oliveira, a Mestranda Organizada" foi escolhido por representar o ponto de maior complexidade dentro do espectro do ator definido. Ela encapsula tanto as necessidades de organização e aprendizado de um estudante quanto as de síntese e descoberta de um pesquisador. Ao projetar o sistema para atender às suas necessidades exigentes, garantimos que as funcionalidades essenciais para outros usuários no espectro (como graduandos ou concurseiros) também sejam contempladas.

	Biografia e Comportamento Ana Oliveira é uma mestranda dedicada à História Contemporânea. Sua rotina é intensa, dividida entre aulas, grupos de estudo e, principalmente, a pesquisa para sua dissertação. Ela lida com um volume massivo de artigos acadêmicos, livros digitalizados e anotações de fontes primárias, todos em formato PDF. Ana é tecnologicamente adepta e valoriza ferramentas que otimizam seu tempo. Ela já tentou de tudo: usa o GoodNotes em seu tablet para a leitura e anotação inicial dos PDFs, pela excelente experiência com a caneta, mas depois se vê forçada a copiar e colar manualmente seus insights para o Obsidian, onde tenta construir um mapa de suas ideias. Ela se sente constantemente frustrada por esse
Idade: 28 anos	
Ocupação: Mestranda e Pesquisadora	

	fluxo de trabalho desconectado e pela sensação de que existem conexões importantes em sua pesquisa que ela ainda não conseguiu enxergar.
Objetivos <ul style="list-style-type: none"> - Centralizar todos os seus materiais de pesquisa em um único lugar. - Descobrir conexões inesperadas entre autores e conceitos de diferentes artigos. - Otimizar seu tempo de revisão, podendo pesquisar instantaneamente em todas as suas anotações, incluindo as manuscritas. - Sentir que tem o controle total sobre sua base de conhecimento, e não que suas ideias estão espalhadas em arquivos e pastas. 	Frustrações <ul style="list-style-type: none"> - Ter que usar dois ou três aplicativos diferentes para completar um ciclo de estudo (leitura, anotação e conexão). - Perder tempo procurando a fonte original de uma anotação ou citação que fez semanas atrás. - Suas anotações manuscritas serem "dados mortos", impossíveis de serem pesquisados globalmente. - A visão em grafo do Obsidian ser útil, mas depender 100% de seu esforço manual para criar cada link.

Tabela 1. Persona Ana Oliveira

2.3 Modelo de Casos de Uso e Histórias de Usuários

Esta subseção detalha as interações funcionais entre o ator e o sistema Cognita. Primeiramente, é apresentado um modelo de casos de uso que descreve as principais funcionalidades do sistema de forma macro, conforme ilustrado na Figura 1. Em seguida, as histórias de usuário, detalhadas na Tabela 2, traduzem essas funcionalidades em requisitos granulares e centrados nas necessidades da persona definida.

2.3.1 Diagrama de Caso de Uso

O diagrama de casos de uso para o sistema Cognita, apresentado na Figura 1, é centrado no único ator definido, o Estudante / Pesquisador. Este ator interage com um conjunto de funcionalidades principais que representam o núcleo da proposta de valor da plataforma.

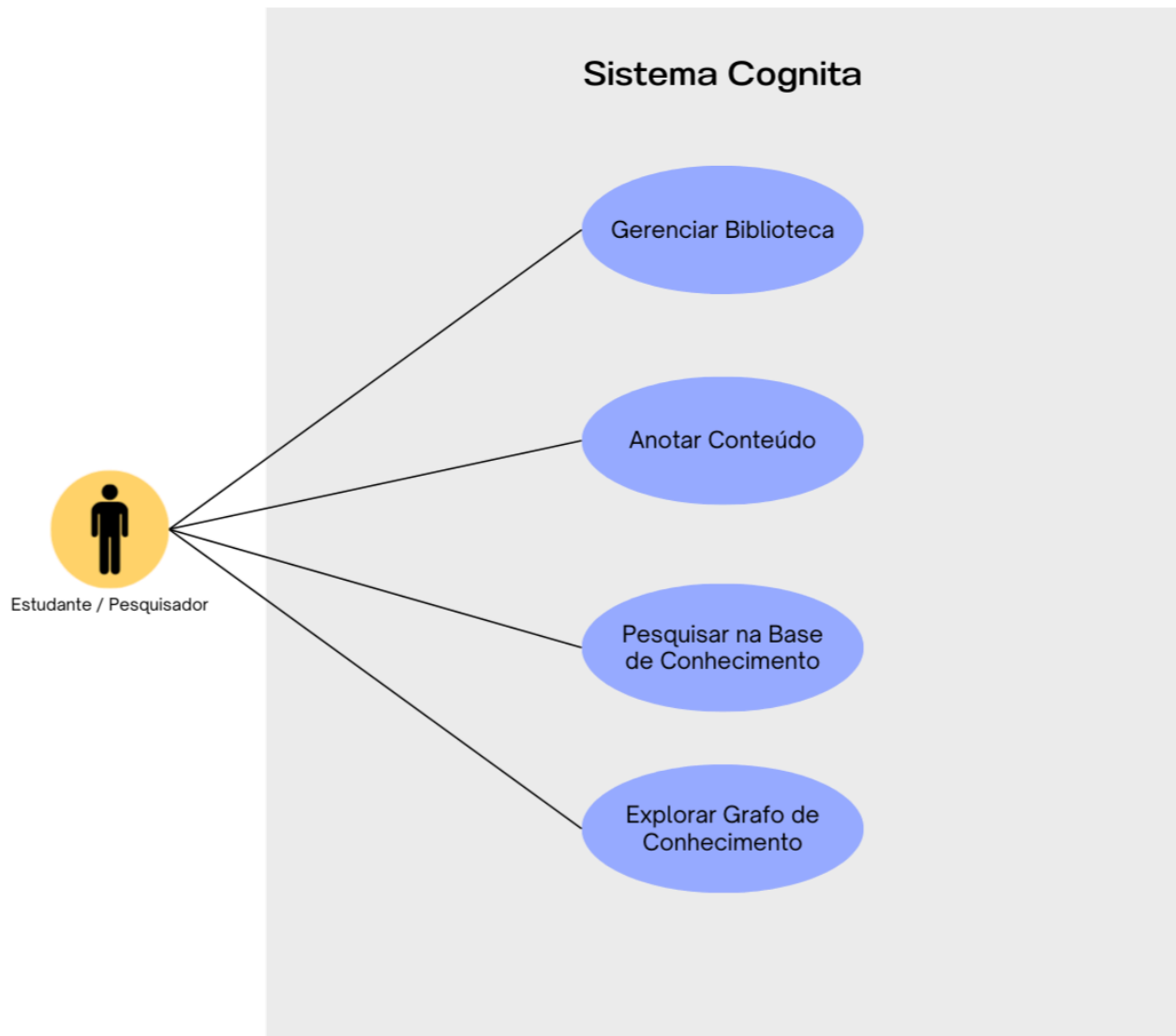


Figura 1. Diagrama de Caso de Uso

2.3.2 Histórias de Usuário

As histórias de usuário a seguir, apresentadas na Tabela 2, são formuladas a partir da perspectiva da persona "Ana Oliveira" e estão agrupadas por épicos que correspondem às funcionalidades centrais do sistema.

Caso de Uso	ID	Historia
Gerenciar Biblioteca	US 01	Como Ana, a mestranda, eu quero fazer o upload de múltiplos artigos em PDF de uma só vez, para que eu possa rapidamente adicionar todo o material de um novo tópico de pesquisa à minha biblioteca.
	US 02	Como Ana, eu quero organizar meus documentos em projetos, para que eu possa separar os materiais de diferentes matérias ou capítulos da minha dissertação.
Anotar Conteúdo	US 03	Como Ana, eu quero fazer anotações manuscritas diretamente nas margens de um PDF usando minha caneta <i>stylus</i> , para que eu possa capturar ideias da mesma forma que faria em papel.
	US 04	Como Ana, eu quero criar notas independentes que não estão atreladas a nenhum documento, para que eu possa registrar <i>brainstormings</i> ou ideias gerais.
	US 05	Como Ana, eu quero que minhas anotações sejam salvas automaticamente e estejam disponíveis offline, para que eu possa estudar em qualquer lugar sem me preocupar em perder meu trabalho.
Pesquisa na Base de Conhecimento	US 06	Como Ana, eu quero que o sistema processe automaticamente o texto de PDFs digitalizados e de minhas anotações manuscritas, para que todo o conteúdo da minha biblioteca se torne pesquisável.
	US 07	Como Ana, eu quero realizar uma busca por uma palavra-chave e ver resultados de todos os meus documentos e notas (digitadas e manuscritas), para que eu possa encontrar rapidamente qualquer informação que já estudei.
Explorar Grafo de Conhecimento	US 8	Como Ana, eu quero ter uma visão geral que me mostre os tópicos principais dos meus estudos e como eles se ligam, para que eu possa entender o quadro geral de um assunto complexo sem me perder nos detalhes.
	US 9	Como Ana, ao ver uma conexão entre dois tópicos, eu quero poder clicar nela e ser levada instantaneamente para a frase ou anotação exata em cada documento, para que eu possa relembrar e validar o contexto original daquela ligação.

Tabela 2. Histórias de Usuário

2.4 Diagrama de Sequência do Sistema e Contrato de Operações

Esta subseção apresenta os Diagramas de Sequência do Sistema (DSS) para os principais casos de uso, ilustrando a ordem cronológica das interações entre o ator "Estudante / Pesquisador" e o sistema Cognita. Para cada operação de sistema iniciada pelo ator em um DSS, é detalhado um Contrato de Operação, que formaliza as responsabilidades do sistema, especificando as pré-condições necessárias para a operação e as pós-condições que garantem seu resultado.

2.4.1 DSS – Realizar Upload de Documento

O diagrama apresentado na Figura 2, modela o fluxo de interação para as histórias de usuário US 01 e US 06. A modelagem é unificada em um único diagrama pois a ação do usuário de realizar o upload de um arquivo (solicitarUpload) é o gatilho para duas funcionalidades interligadas: a gestão do arquivo na biblioteca (atendendo à US 01) e o início do processamento assíncrono de conteúdo (OCR/HCR) pelo sistema para tornar esse arquivo pesquisável (atendendo à US 06).

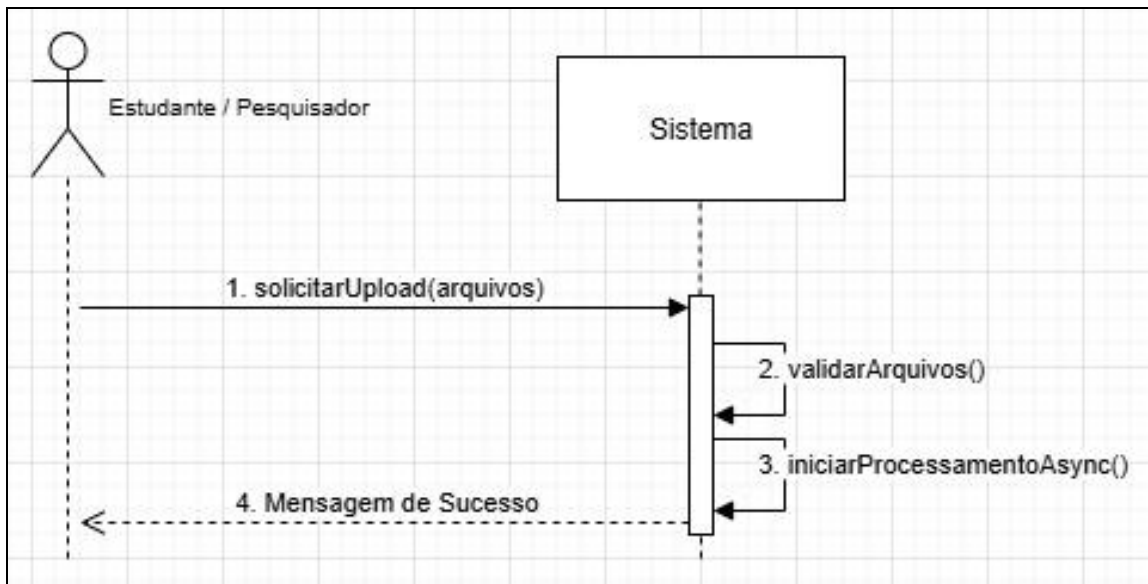


Figura 2. DSS para Upload de Documento

Contrato	Upload de Documento
Operação	solicitarUpload(arquivos)
Referências cruzadas	Histórias de Usuário: US 01, US 06
Pré-condições	O ator "Estudante / Pesquisador" deve estar autenticado no sistema
Pós-condições	O documento é adicionado à biblioteca do usuário com o estado "Processando". O sistema inicia o processamento do conteúdo do documento em segundo plano. O usuário recebe uma confirmação do upload.

Tabela 3. Contrato Upload de Documento

2.4.2 DSS – Fazer Anotação Manuscrita

Este diagrama, apresentado na Figura 3, modela o fluxo de interação para as histórias de usuário US 03 e US 05. O fluxo único atende a duas necessidades complementares: a sequência de eventos de desenho representa a funcionalidade de anotação manuscrita (atendendo à US 03), enquanto a etapa salvarTracoLocal, que ocorre ao final do gesto, é a implementação técnica que garante que a anotação seja salva automaticamente e esteja disponível offline (atendendo à US 05).

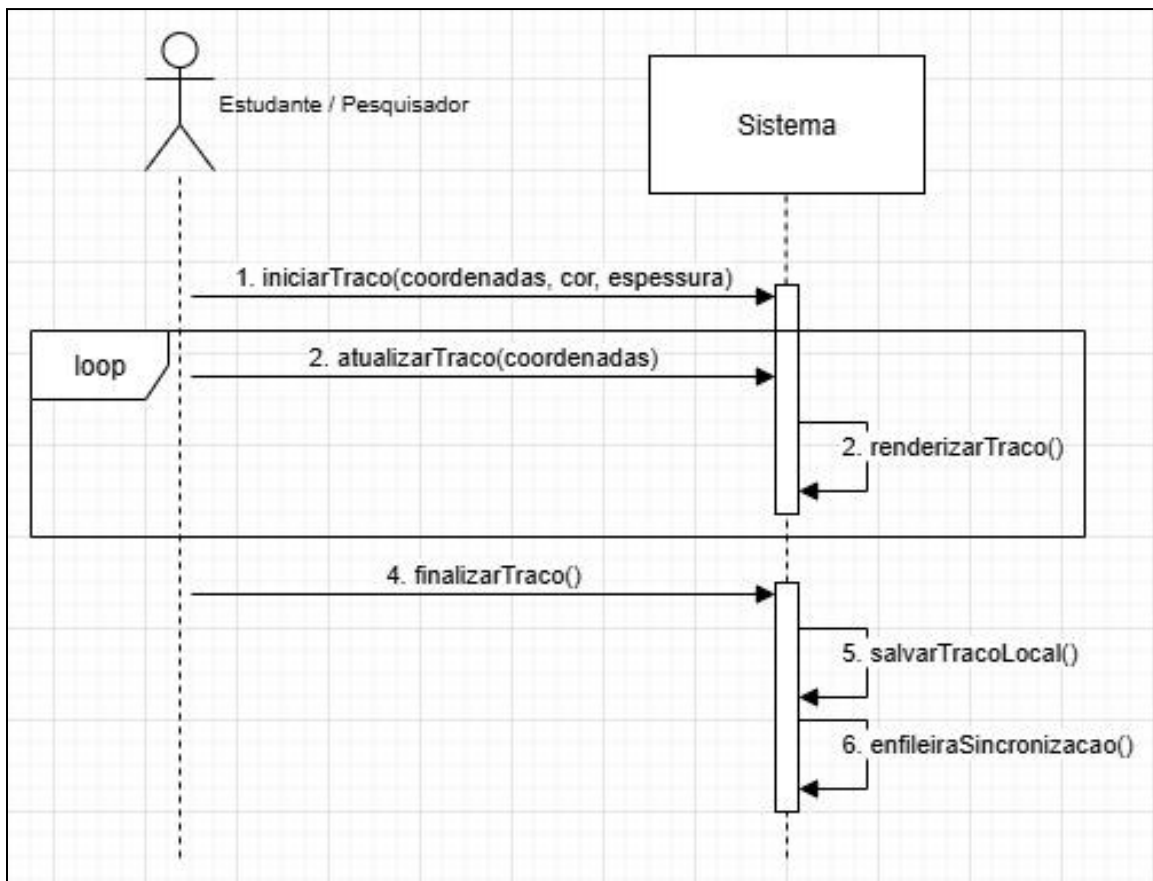


Figura 3. DSS para Fazer Anotação Manuscrita

Contrato	Anotação Manuscrita
Operação	iniciarTraco()
Referências cruzadas	Histórias de Usuário: US 03, US 05
Pré-condições	Um Document ou uma nota deve estar aberto na interface de anotação.
Pós-condições	O traço manuscrito é exibido na tela em tempo real.

	<p>Ao finalizar o traço, a anotação é salva permanentemente no banco de dados local.</p> <p>A anotação é enfileirada para sincronização com a nuvem.</p>
--	--

Tabela 4. Contrato Anotação Manuscrita

2.4.3 DSS – Realizar Busca Global

Este diagrama, apresentado na Figura 4, modela o fluxo de interação para a história de usuário US 07, onde o usuário busca por um termo em toda a sua base de conhecimento.

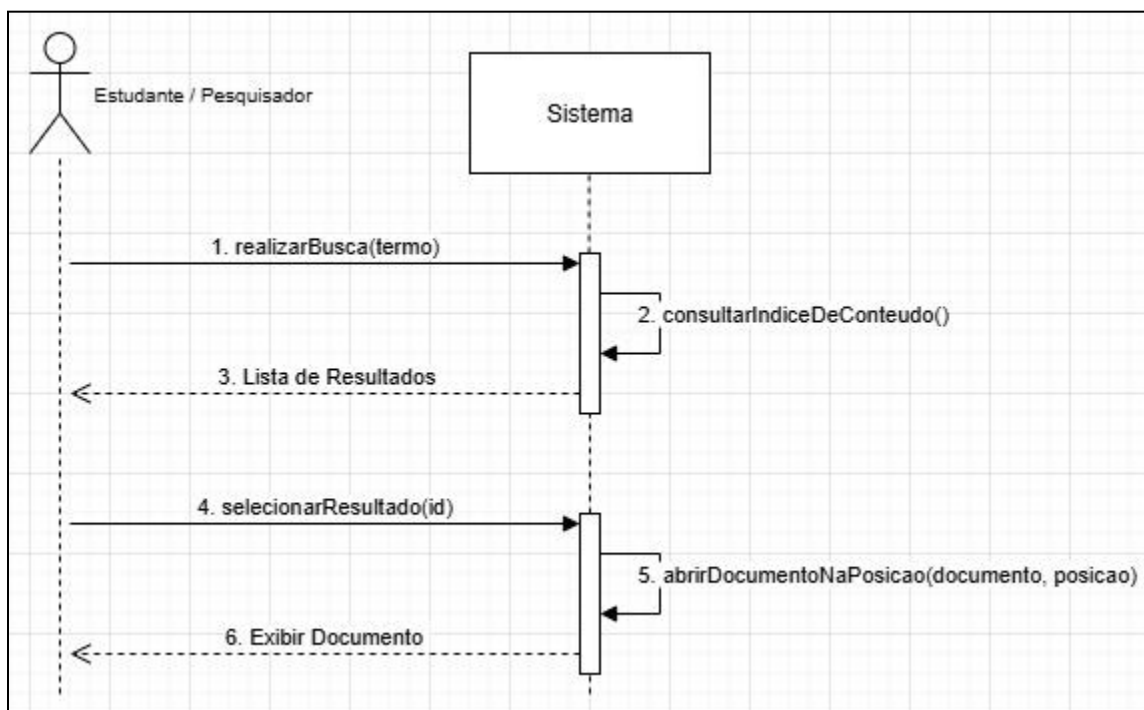


Figura 4. DSS para Realizar Busca Global

Contrato	Realizar Busca Global
Operação	realizaBusca(termo: string), selecionarResultado(id: string)
Referências cruzadas	História de Usuário: US 07
Pré-condições	O ator "Estudante / Pesquisador" deve estar autenticado no sistema
Pós-condições	Uma lista de resultados da busca é exibida para o usuário. O documento correspondente é aberto na localização exata do resultado, com o termo destacado.

Tabela 5. Contrato Realizar Busca Global

2.4.4 DSS – Explorar Conexão no Grafo

Este diagrama, apresentado na Figura 5, modela a jornada interativa de descoberta de conhecimento, que abrange as histórias de usuário US 08 e US 09. A primeira parte do fluxo, onde o usuário solicita e o sistema exibe o grafo, atende à necessidade de "ter uma visão geral" (US 08). A segunda parte, que detalha a ação de clicar em uma conexão para ver o contexto e navegar até a fonte, representa a principal ação de exploração (US 09). O DSS, portanto, modela a experiência completa, desde a visualização macro até o "mergulho" em um insight específico.

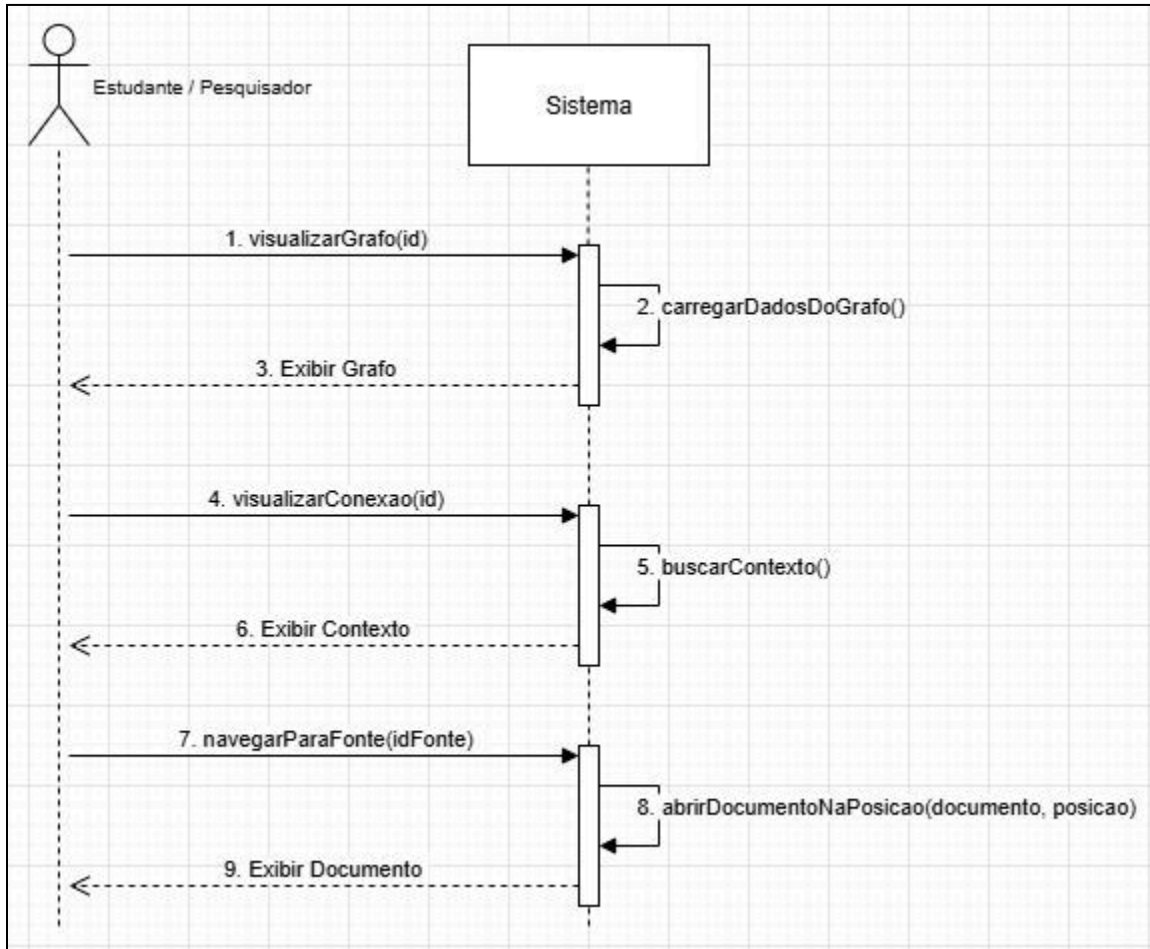


Figura 5. DSS para Explorar Conexão no Grafo

Contrato	Explorar Conexão no Grafo
Operação	solicitaVisualizacaoGrafo(id)
Referências cruzadas	Histórias de Usuário: US 08, US 09
Pré-condições	O ator "Estudante / Pesquisador" deve estar autenticado no sistema
Pós-condições	O grafo de conhecimento do projeto é exibido de forma interativa na tela.

	<p>O contexto da conexão selecionada (trechos de texto das fontes) é exibido para o usuário.</p> <p>O documento original é aberto na localização exata da fonte selecionada.</p>
--	--

Tabela 6. Contrato Explorar Conexão no Grafo

3. Modelos de Projeto

Esta seção é dedicada à apresentação dos modelos de projeto que definem a arquitetura e o design detalhado do sistema Cognita. O objetivo é fornecer um conjunto de blueprints técnicos que descrevem o software a partir de diferentes perspectivas, servindo como um guia essencial para a fase de implementação. Serão apresentados os diagramas UML (Unified Modeling Language) que ilustram tanto a estrutura estática quanto o comportamento dinâmico do sistema. A modelagem começa com o Diagrama de Classes, que representa a espinha dorsal da arquitetura. Em seguida, serão detalhados os Diagramas de Sequência, Comunicação, Arquitetura, Estados, Componentes e Implantação utilizados para descrever a organização física e a distribuição do software.

3.1 Diagrama de Classes

O Diagrama de Classes, apresentado na Figura 12, é a principal representação da estrutura estática do sistema Cognita. Ele descreve as entidades fundamentais do domínio, seus atributos e operações, e os relacionamentos que existem entre elas, formando a base sobre a qual todas as funcionalidades serão construídas.

O modelo é centrado na classe User, que representa o ator do sistema. A partir dela, estabelece-se uma hierarquia de posse através de relações de Composição (representadas pelo losango preto), que indicam um forte vínculo de ciclo de vida: se o "todo" é destruído, a "parte" também é. Assim, um User possui múltiplos Projects, que por sua vez compõem tanto os Documents (arquivos PDF) quanto as Annotations independentes. Esta modelagem permite que um projeto funcione como um "bloco de notas", contendo anotações que não estão atreladas a nenhum documento específico, atendendo à história de usuário US 04. Da mesma forma, um Document também compõe suas próprias Annotations, que representam os destaques e notas manuscritas feitas sobre o PDF.

A inovação central do sistema, o grafo de conhecimento, é representada por um conjunto de classes interligadas. A classe KnowledgeNode modela os conceitos abstratos extraídos pelo sistema (ex: "Semana de Arte Moderna"), funcionando como os nós do grafo. A relação semântica entre dois KnowledgeNodes é descrita pela classe de associação KnowledgeEdge, que representa as arestas do grafo com um rótulo específico (ex: "ocorreu_em"). A conexão crucial entre o conteúdo concreto e os conceitos abstratos é realizada pela classe Mention. Ela representa a ocorrência específica de um KnowledgeNode em uma localização exata e seu ciclo de vida depende inteiramente de sua fonte, sendo composta por um Document ou por uma Annotation. Esta classe é a ponte que permite a

navegação contextual da visualização do grafo para a fonte original da informação, uma funcionalidade essencial do Cognita.

Para garantir a consistência e a segurança de tipo, o modelo também utiliza enumerações (<<enumeration>>) para atributos com um conjunto fixo de valores, como DocumentStatus, AnnotationType e NodeType.

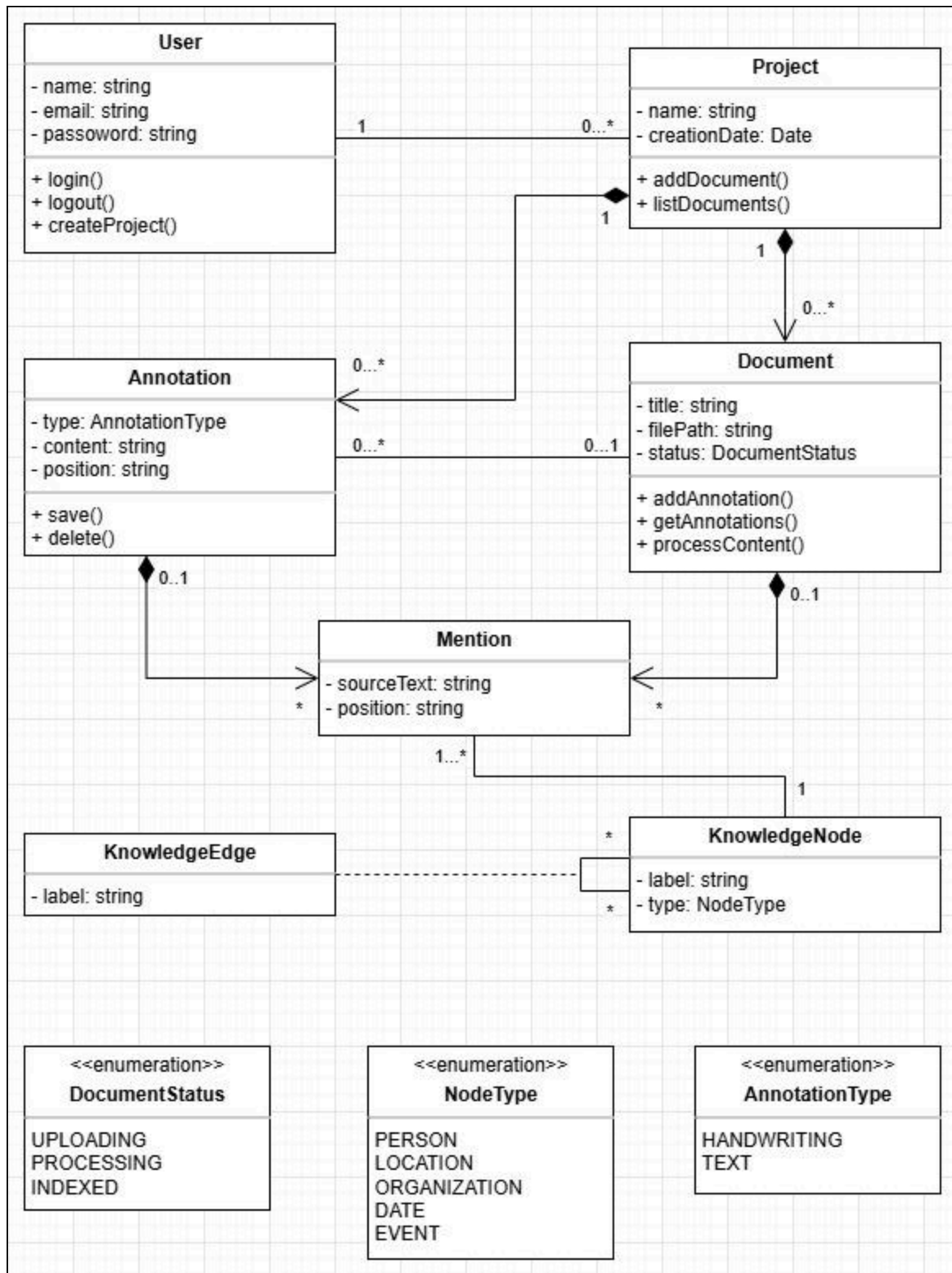


Figura 6. Diagrama de Classes do Sistema Cognita

3.2 Diagramas de Sequência

Diagramas de sequência para realização de casos de uso.

3.3 Diagramas de Comunicação

Diagramas de comunicação para realização de casos de uso.

3.4 Arquitetura

Pode ser descrita com um diagrama apropriado da UML ou C4 Model

3.5 Diagramas de Estados

Diagramas de estados do sistema.

3.6 Diagrama de Componentes e Implantação.

Diagramas de componentes do sistema. Diagrama de implantação mostrando onde os componentes estarão alocados para a execução.

4. Projeto de Interface com Usuário

Esta seção apresenta os wireframes de baixa fidelidade que esboçam a estrutura visual e o fluxo de navegação do sistema Cognita. O objetivo destes esboços é ilustrar as principais telas com as quais o ator "Estudante / Pesquisador" irá interagir, demonstrando como as funcionalidades descritas nos casos de uso e histórias de usuário se manifestam na interface. O design foi concebido com foco em uma experiência minimalista e funcional, otimizada para a interação em tablets.

4.1 Esboço das Interfaces Comuns a Todos os Atores

As interfaces a seguir representam o fluxo principal do usuário, desde a autenticação até a interação com as funcionalidades centrais de anotação e visualização do grafo de conhecimento.

As telas de autenticação, mostradas na Figura 2 e Figura 3, foram projetadas para serem simples e diretas, garantindo um acesso seguro e rápido à plataforma.

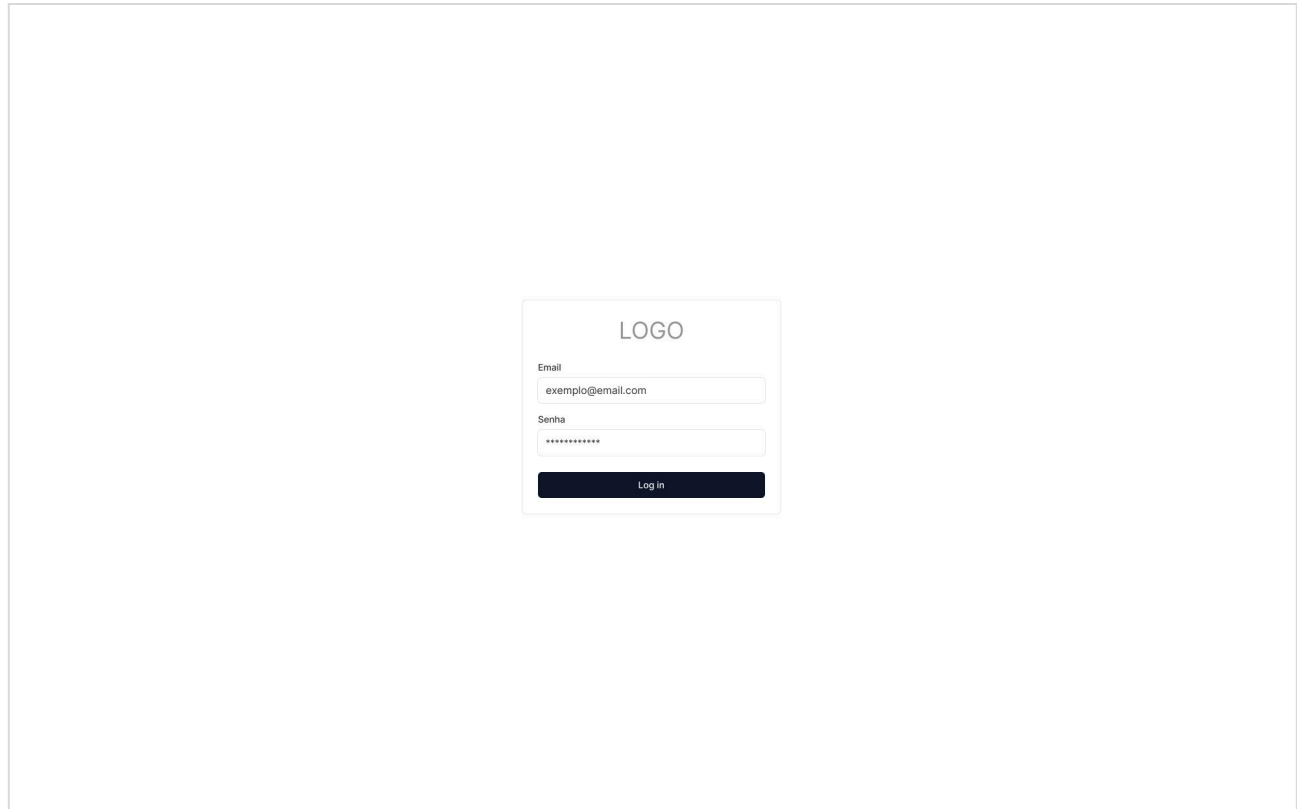
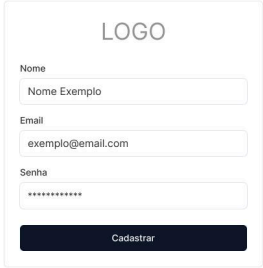


Figura 2. Tela de Login

A Figura 2 ilustra a tela de login, o ponto de entrada para usuários já cadastrados no sistema. A interface solicita apenas as credenciais essenciais (email e senha) para manter o foco na ação de acesso.



A imagem mostra uma tela de cadastro centralizada em um fundo branco. No topo do formulário, há o texto "LOGO". Abaixo dele, há três campos de entrada: "Nome" com o exemplo "Nome Exemplo", "Email" com o exemplo "exemplo@email.com", e "Senha" com caracteres ocultos por pontos. No final do formulário, há um botão escuro com o texto "Cadastrar".

Figura 3. Tela de Cadastro

A Figura 3 apresenta a tela de cadastro para novos usuários. O formulário solicita as informações mínimas necessárias para a criação de uma conta: nome, email e senha.

Uma vez autenticado, o usuário tem acesso à área principal do sistema. A interface é organizada em um leiaute de múltiplos painéis para facilitar a navegação e a interação com os conteúdos, como demonstrado nas figuras subsequentes.

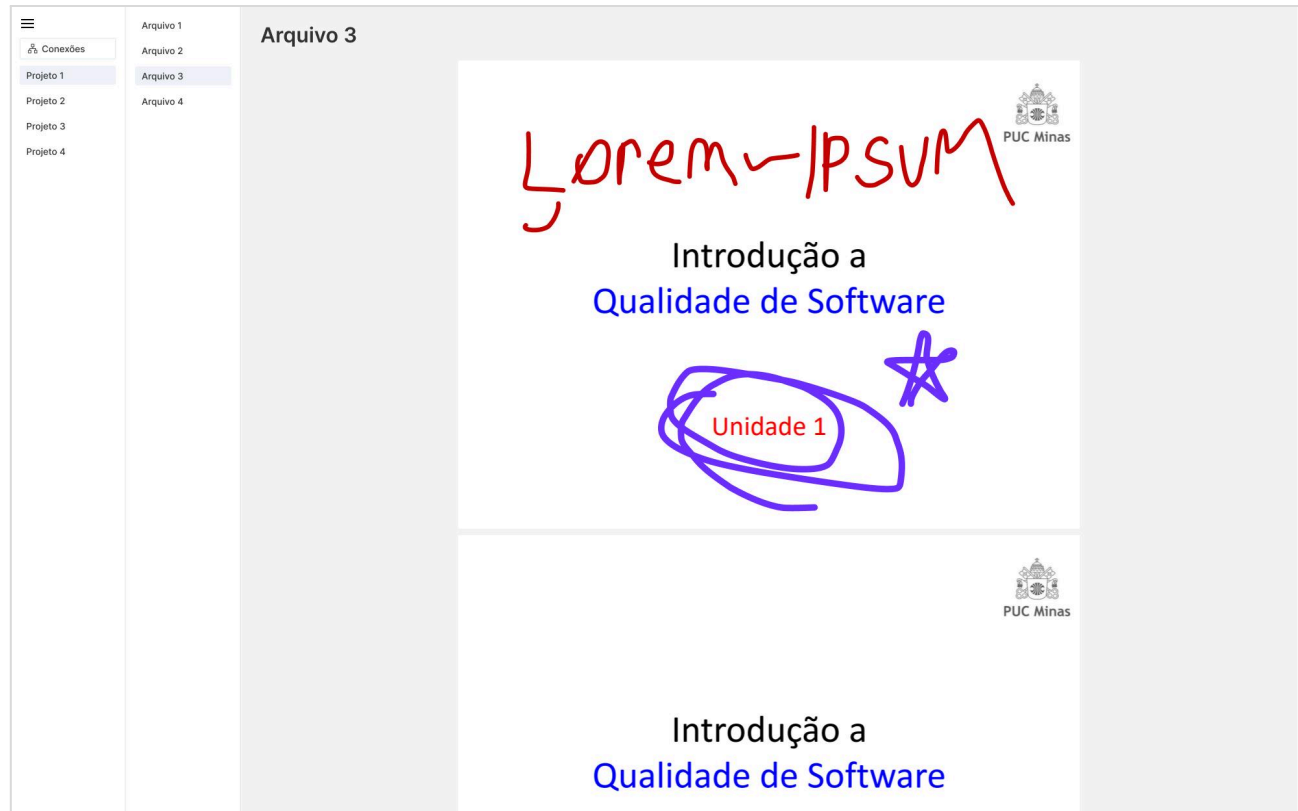


Figura 4. Tela de anotação em pdf

A Figura 4 exibe uma das telas centrais do Cognita: o leitor de PDF com funcionalidades de anotação. O painel mais à esquerda permite a navegação entre os diferentes "Projetos" do usuário. O segundo painel lista os arquivos contidos no projeto selecionado. A área principal, à direita, é dedicada à visualização do documento, onde o usuário pode realizar anotações manuscritas diretamente sobre o conteúdo com uma caneta *stylus*, como exemplificado pelos traços e destaques na imagem.



Figura 5. Tela de anotação digitada

A Figura 5 mostra a interface para uma nota simples contendo texto digitado. Esta tela demonstra a capacidade do sistema de suportar anotações textuais tradicionais.

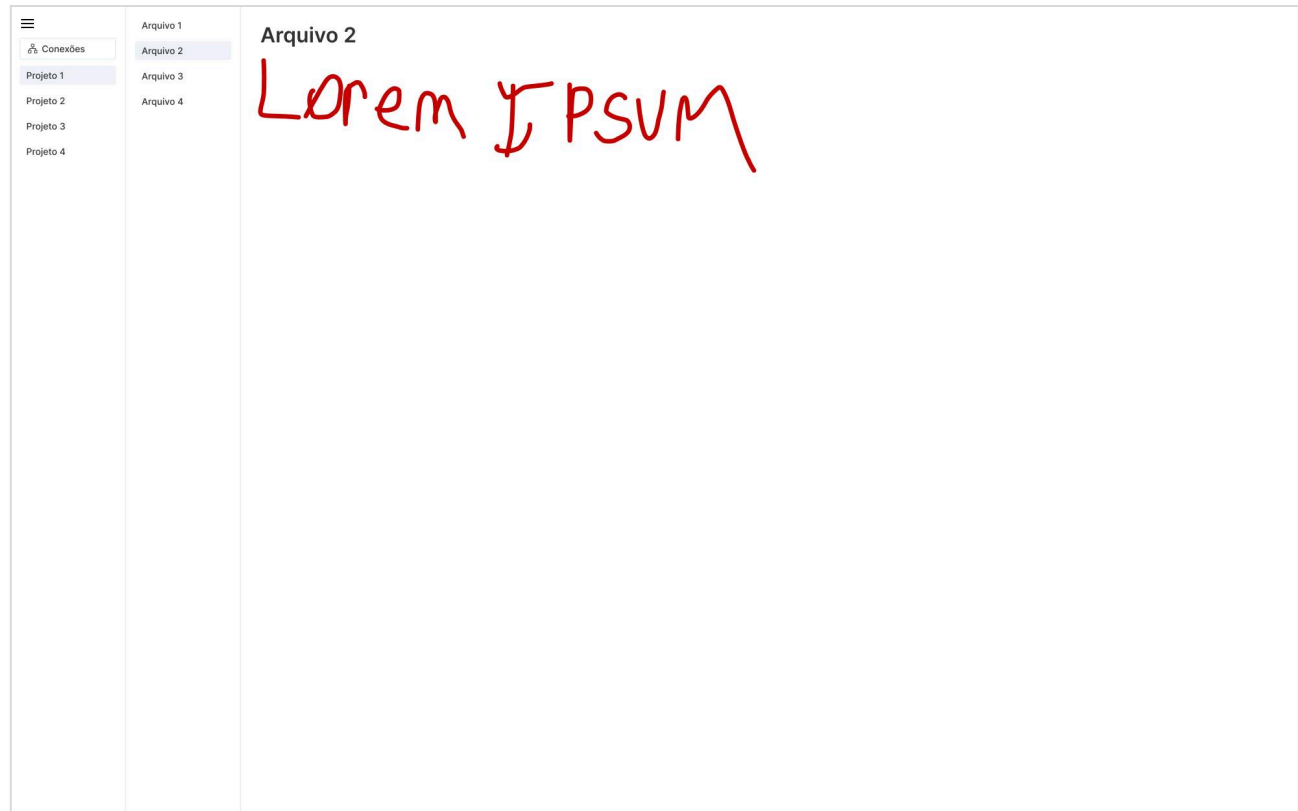


Figura 6. Tela de anotação manuscrita

Complementando a funcionalidade anterior, a Figura 6 ilustra a criação de uma nota com conteúdo puramente manuscrito. Esta funcionalidade é essencial para a proposta de valor do sistema, permitindo que o usuário capture ideias de forma livre e natural.

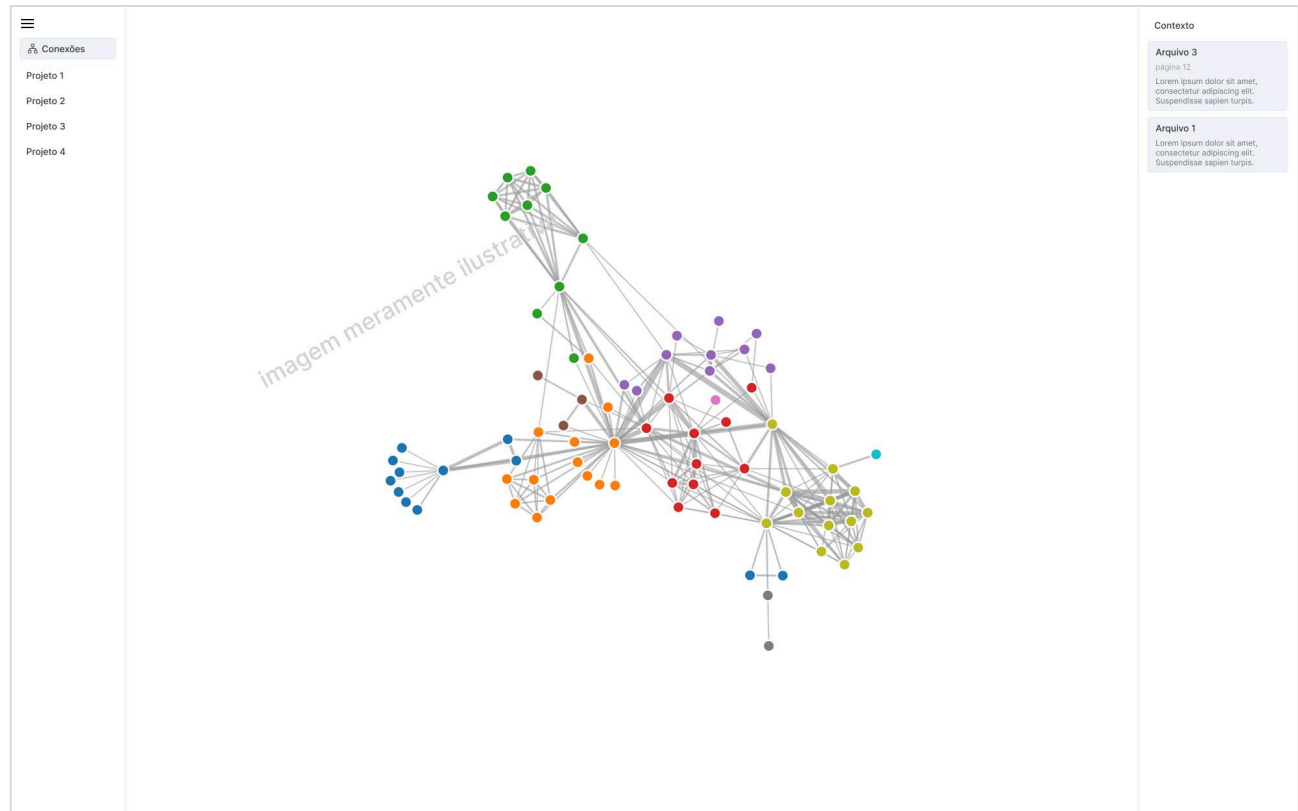


Figura 7. Tela de conexões (grafo)

A Figura 7 apresenta o *wireframe* da funcionalidade mais inovadora do Cognita. A área central exibe o grafo de conhecimento gerado automaticamente, com os nós representando conceitos e as arestas, suas relações. O painel esquerdo mantém a navegação entre projetos. Crucialmente, o painel direito, intitulado "Contexto", exibe informações detalhadas sobre o nó ou a conexão selecionada no grafo, como o trecho de texto original, o nome do arquivo e a página, cumprindo o requisito de fornecer contexto sem que o usuário precise sair da visualização.

5. Glossário e Modelos de Dados

Deve-se apresentar o glossário para o sistema. Também apresente esquemas de banco de dados e as estratégias de mapeamento entre as representações de objetos e não-objetos.

6. Casos de Teste

Uma descrição de casos de teste para validação do sistema.

7. Cronograma e Processo de Implementação

Uma descrição do cronograma para implementação do sistema e do processo que será seguido durante a implementação.