



Proposta de Sistema

Projecto de Iniciação à Programação

Grupo nº 6

No.33062 – Rodrigo Rodrigues
No.37161 – Juan Perez
No.35308 – David Leite
No.35300 – Alexandre Sousa

Orientador(a): Graça Sousa

Curso Técnico Superior Profissional em Aplicações Móveis

Taipas | Janeiro, 2026

Resumo

O presente trabalho, desenvolvido no âmbito da unidade curricular Projeto de Iniciação à Programação (PIP), tem como objetivo a conceção e implementação de uma aplicação interna, de acesso gratuito, destinada a facilitar a troca e o empréstimo de livros escolares e técnicos entre os seus utilizadores. Esta proposta surge como resposta às limitações associadas aos métodos informais atualmente utilizados, que dificultam a localização de livros disponíveis, não garantem a confiança entre os intervenientes e não permitem o registo das transações realizadas.

O projeto é desenvolvido segundo a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projeto (PBL), promovendo o trabalho colaborativo e a integração de conhecimentos, recorrendo ao framework Scrum como modelo de desenvolvimento ágil. Todo o ciclo de vida do software é abordado, desde a fase de análise até à implementação, incluindo a definição da Visão do Projeto e a realização de uma análise estratégica através da aplicação das técnicas MOST, SWOT, CSF/KPI e da Roda dos Intervenientes.

A fase de Engenharia e Especificação de Requisitos é complementada pela modelação do sistema através da linguagem UML, nomeadamente com a elaboração de diagramas de Casos de Uso, Classes, Atividades, Sequência e Máquina de Estados. A solução é posteriormente implementada em linguagem C, com recurso a estruturas struct e à persistência de dados em ficheiros de texto ou binários. O sistema contempla funcionalidades essenciais, como a gestão de utilizadores e livros, a navegação por menus e a criação e consulta de pedidos com estados definidos.

Como resultado final, pretende-se disponibilizar uma aplicação que permita a divulgação de livros disponíveis para troca ou empréstimo, a pesquisa por diferentes critérios, como título ou autor, e a manutenção de um histórico de transações, assegurando uma utilização organizada, segura e adequada ao contexto académico

Palavras-Chave:

Aplicações móveis

Gestão de livros

Empréstimo e troca de livros

Sistema académico

Requisitos de software

Desenvolvimento em C

Modelação UML

Aprendizagem Baseada em Projeto (PBL)

Lista de Abreviaturas e Siglas

- AS-IS** – Representação do processo atual (estado atual do sistema ou negócio)
- TO-BE** – Representação do processo futuro (estado desejado do sistema ou negócio)
- CSF** – Critical Success Factors (Fatores Críticos de Sucesso)
- IPCA** – Instituto Politécnico do Cávado e do Ave
- KPI** – Key Performance Indicators (Indicadores de Desempenho)
- PBL** – Project-Based Learning (Aprendizagem Baseada em Projeto)
- PIP** – Projeto de Iniciação à Programação
- RF** – Requisitos Funcionais
- RNF** – Requisitos Não Funcionais
- Scrum** – Framework de gestão ágil de projetos
- MOST** – Mission, Objectives, Strategy, Tactics (Missão, Objetivos, Estratégia e Tática)
- UML** – Unified Modeling Language (Linguagem de Modelação Unificada)
- C** – Linguagem de programação C

Índice

1.	6
2.	7
2.1.	7
2.2.	7
2.3	8
3.	9
3.1.	9
3.2.	9
3.3.	11
3.4.	11
3.5.	12
3.6.	13
4.	13
5.	3030
6.	3131

1. Introdução

Este relatório apresenta o registo completo do desenvolvimento de uma aplicação informática para a gestão de trocas, empréstimos e vendas de livros.. **Ao longo do relatório são descritas as diferentes fases do trabalho desenvolvido pela equipa, desde a análise estratégica inicial e o levantamento de requisitos, passando pela especificação técnica e pela modelação do sistema, até à implementação final da solução em linguagem C. A aplicação proposta procura dar resposta aos problemas associados à fragmentação e informalidade existentes nas trocas de manuais escolares, promovendo a centralização da informação numa plataforma confiável e de fácil acesso.**

Este projeto é desenvolvido no âmbito da unidade curricular Projeto de Iniciação à Programação (PIP), recorrendo à metodologia de Aprendizagem Baseada em Projeto (PBL). Do ponto de vista académico, o trabalho tem como principal objetivo a articulação de conhecimentos provenientes de diferentes áreas e o desenvolvimento de competências práticas relacionadas com a análise, especificação e implementação de aplicações. Paralelamente aos objetivos técnicos, o projeto valoriza o desenvolvimento de competências, tais como o trabalho em equipa, a organização e planeamento de tarefas, a comunicação eficaz entre os elementos do grupo e a aplicação de metodologias ágeis de desenvolvimento, nomeadamente o framework Scrum.

2 Grupo de Trabalho

2.1 Caracterização do Grupo

O desenvolvimento do presente projeto foi assegurado por um grupo de trabalho constituído por quatro estudantes do curso de Aplicações Móveis do Instituto Politécnico do Cávado e do Ave (IPCA), polo de Guimarães. A equipa assumiu de forma colaborativa todas as fases do processo de desenvolvimento, desde a análise e planeamento até à implementação e validação da solução proposta.

- Nº 33062 – Rodrigo Rodrigues
- Nº 37161 – Juan Perez
- Nº 35308 – David Leite
- Nº 35300 – Alexandre Sousa

Ao longo do projeto, os elementos da equipa participaram ativamente na definição de requisitos, na modelação do sistema, na implementação da solução em linguagem C e na produção da documentação associada, promovendo uma distribuição equilibrada de tarefas e uma cooperação contínua.

O acompanhamento e a orientação do projeto foram assegurados pelos docentes da unidade curricular, que teve como principais responsabilidades a validação das entregas realizadas, o esclarecimento de dúvidas técnicas e metodológicas e o apoio à organização e planeamento do trabalho da equipa, contribuindo para o cumprimento dos objetivos definidos e dos prazos estabelecidos.

2.2 Metodologia de trabalho utilizada

Para organizar o desenvolvimento do projeto e cumprir os prazos definidos, o grupo adotou uma metodologia de trabalho baseada na comunicação regular entre os seus elementos. A coordenação das tarefas foi realizada principalmente através de plataformas de comunicação digital, como WhatsApp e Discord, onde foram discutidas as atividades a desenvolver, definidos prazos e acompanhada a evolução do trabalho. Estas ferramentas permitiram uma troca rápida de informação e facilitaram a tomada de decisões ao longo do projeto.

As tarefas foram distribuídas entre os membros do grupo de acordo com a disponibilidade e as competências individuais, promovendo o trabalho em equipa. Sempre que necessário, o planeamento foi ajustado de forma a garantir o progresso contínuo do projeto.

2.3 Cronograma – planificação do trabalho

O cronograma foi planeado sem recurso a um diagrama de Gantt formal, organizando o trabalho em etapas que permitiram acompanhar a evolução do projeto e cumprir os prazos estipulados:

- **Semana 1-2:** Análise do problema e levantamento de requisitos
- **Semana 3-4:** Definição da Visão do Projeto e análise estratégica (MOST, SWOT, CSF/KPI)
- **Semana 5-6:** Modelação UML e desenho do protótipo de menus e ecrãs
- **Semana 7-8:** Implementação inicial em C das funcionalidades básicas (registo, autenticação, gestão de livros)
- **Semana 9:** Testes iniciais, validação de funcionalidades e ajustes
- **Semana 10:** Preparação da documentação final e conclusão do relatório

Este formato permite mostrar **planeamento e organização**, sem ser repetitivo com a metodologia de trabalho.

3 Proposta de Sistema

3.1 Descrição do negócio

A aplicação a desenvolver insere-se no contexto académico do Instituto Politécnico do Cávado e do Ave (IPCA) e destina-se a apoiar a comunidade estudantil na partilha de livros escolares e técnicos. O sistema pretende responder à necessidade de troca, empréstimo ou oferta de livros entre alunos, de forma simples e organizada.

Atualmente, estas atividades são realizadas de forma informal, recorrendo a redes sociais e contactos diretos, o que dificulta a gestão da informação e o acompanhamento das trocas efetuadas. A solução proposta visa centralizar este processo numa única aplicação.

Os principais processos do negócio que serão suportados pela aplicação são:

- Registo e autenticação de utilizadores;
- Divulgação e gestão de livros disponíveis para troca, empréstimo ou oferta;
- Pesquisa de livros por diferentes critérios;
- Criação e acompanhamento de pedidos entre utilizadores, com registo do estado das operações.

3.2 Objectivos de negócio

O software a desenvolver tem como objetivo principal facilitar a partilha de livros escolares e técnicos entre os estudantes do IPCA, centralizando e organizando o processo atualmente realizado de forma informal.

Os principais problemas que a aplicação pretende resolver são:

- Dificuldade em localizar livros disponíveis para troca ou empréstimo;
- Falta de registo histórico das transações entre alunos;
- Ausência de mecanismos de confiança entre os utilizadores;

- Desorganização e dependência de plataformas externas (como redes sociais).

Os benefícios esperados com a implementação da aplicação incluem:

- Maior facilidade e rapidez na localização e disponibilização de livros;
- Registo seguro e estruturado de todas as transações e pedidos;
- Promoção de confiança e transparência entre os utilizadores;
- Centralização das interações num único sistema, reduzindo erros e confusões.

3.3 Domínio de aplicação do sistema

O sistema a desenvolver destina-se a apoiar a comunidade estudantil do IPCA na gestão de livros escolares e técnicos, oferecendo uma plataforma centralizada para troca, empréstimo ou oferta de livros.

O âmbito da aplicação inclui o registo e autenticação de utilizadores, a gestão de livros disponíveis, a pesquisa de recursos por diferentes critérios e o acompanhamento de pedidos e transações. A solução pretende simplificar e organizar um processo atualmente informal, garantindo segurança, transparência e rastreabilidade das operações realizadas pelos alunos.

Em resumo, a aplicação cobre todo o ciclo de interações relacionadas com a partilha de livros, desde a disponibilização até à conclusão das transações, promovendo eficiência e confiança no processo.

3.4 Operações a realizar pelo sistema

As operações a realizar pelo sistema correspondem às funcionalidades principais necessárias para suportar a partilha de livros entre os estudantes do IPCA. Estas funcionalidades permitem organizar um processo que atualmente é realizado de forma informal, garantindo maior controlo, organização e fiabilidade da informação.

O sistema deverá suportar a gestão de utilizadores, a gestão do catálogo de livros e a criação e acompanhamento de pedidos de empréstimo ou troca. Deverá ainda manter o registo das transações realizadas e assegurar a validação e integridade dos dados.

De forma resumida, as principais operações a implementar no software são:

- Registo e autenticação de utilizadores;
- Alteração de dados pessoais dos utilizadores;
- Adição, edição e disponibilização de livros no catálogo;
- Consulta e pesquisa de livros por diferentes critérios;
- Criação de pedidos de empréstimo ou troca de livros;
- Notificação do proprietário e aceite ou rejeição de pedidos;
- Atualização automática do estado dos livros;
- Consulta do histórico de transações e listagem de pedidos;
- Geração de relatórios simples de apoio;
- Validação dos dados introduzidos e garantia da integridade da informação.

3.5 Descrição dos intervenientes

Os intervenientes do sistema correspondem aos utilizadores que interagem diretamente com a aplicação, explorando as suas funcionalidades de acordo com as suas necessidades e objetivos.

Utilizador (Aluno/Docente)

O principal interveniente do sistema é o utilizador pertencente à comunidade académica do IPCA, incluindo alunos e docentes. A sua motivação prende-se com a necessidade de disponibilizar, procurar e obter livros escolares ou técnicos através de empréstimo ou troca. Este interveniente pode registar-se na aplicação, autenticar-se, gerir os seus livros, pesquisar no catálogo, criar pedidos e acompanhar o estado das transações realizadas.

Proprietário do Livro

O proprietário do livro corresponde ao utilizador que disponibiliza um livro no sistema. A sua motivação é permitir a partilha dos seus livros de forma organizada e segura. Este interveniente tem como responsabilidades aceitar ou rejeitar pedidos, acompanhar o estado dos livros disponibilizados e consultar o histórico das transações associadas.

Em conjunto, estes intervenientes garantem o funcionamento do sistema, promovendo a partilha de recursos académicos de forma simples, organizada e transparente.

3.6 Condições específicas

Nesta secção são identificados os principais pressupostos, constrangimentos e requisitos não funcionais associados ao sistema, que condicionam o seu desenvolvimento e utilização no contexto do projeto.

3.6.1 Pressupostos e Constrangimentos

Assume-se que o sistema será utilizado exclusivamente pela comunidade académica do IPCA, sendo o acesso reservado a utilizadores previamente registados.

A aplicação será desenvolvida no âmbito da unidade curricular, respeitando os prazos e orientações definidos para as entregas intermédia e final.

Do ponto de vista técnico, o sistema será implementado em linguagem C, funcionando em ambiente local e recorrendo à persistência de dados em ficheiros de texto. A interação com o utilizador será realizada através de uma interface de texto (CLI), não sendo utilizada uma base de dados relacional nem interfaces gráficas.

3.6.2 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais definem as características de qualidade que o sistema deve garantir, complementando as funcionalidades descritas anteriormente.

Usabilidade (RNF01):

- Interface de texto clara e consistente.
- Menus hierárquicos organizados (até 3 níveis).
- Mensagens de feedback para todas as operações.
- Uso de formatação visual (caixas e linhas UTF-8).
- Limpeza de ecrã entre navegações.

Segurança (RNF02):

- Armazenamento encriptado das passwords.
- Controle de acesso baseado em roles (utilizador/admin).
- Verificação de autenticação antes de operações críticas.
- Proteção de dados pessoais, apenas editáveis pelo próprio utilizador.

Desempenho (RNF03):

- Operações de leitura respondem em menos de 1 segundo (até 1000 registos).
- Gestão correta do buffer de entrada, com limpeza após cada leitura.

Manutenibilidade (RNF04):

- Arquitetura modular com separação clara de responsabilidades (util/, visual/, ecras/user/, ecras/menu/, ecras/livros/).
- Cada módulo com responsabilidade única e bem definida.
- Nomenclatura consistente para funções e variáveis.
- Documentação interna de funções e estruturas.

Portabilidade (RNF05):

- Compatível com Windows 10+.
- Compilável com GCC.
- Suporte a caracteres UTF-8.
- Script automatizado de compilação (compilar.bat).

Fiabilidade (RNF06):

- Consistência de dados entre ficheiros relacionados (livros, transações).
- Validação de todas as entradas do utilizador.
- Tratamento de erros sem crash do sistema.
- Recuperação de falhas através de backups automáticos (.bak, .tmp).

Escalabilidade (RNF07):

- Suporte a centenas de utilizadores e milhares de livros (até 500 utilizadores e 2000 livros).
- Estrutura extensível para permitir novos tipos de transações sem modificar código existente.

4 Anexos

Diagrama de Atividades - Adicionar Livro

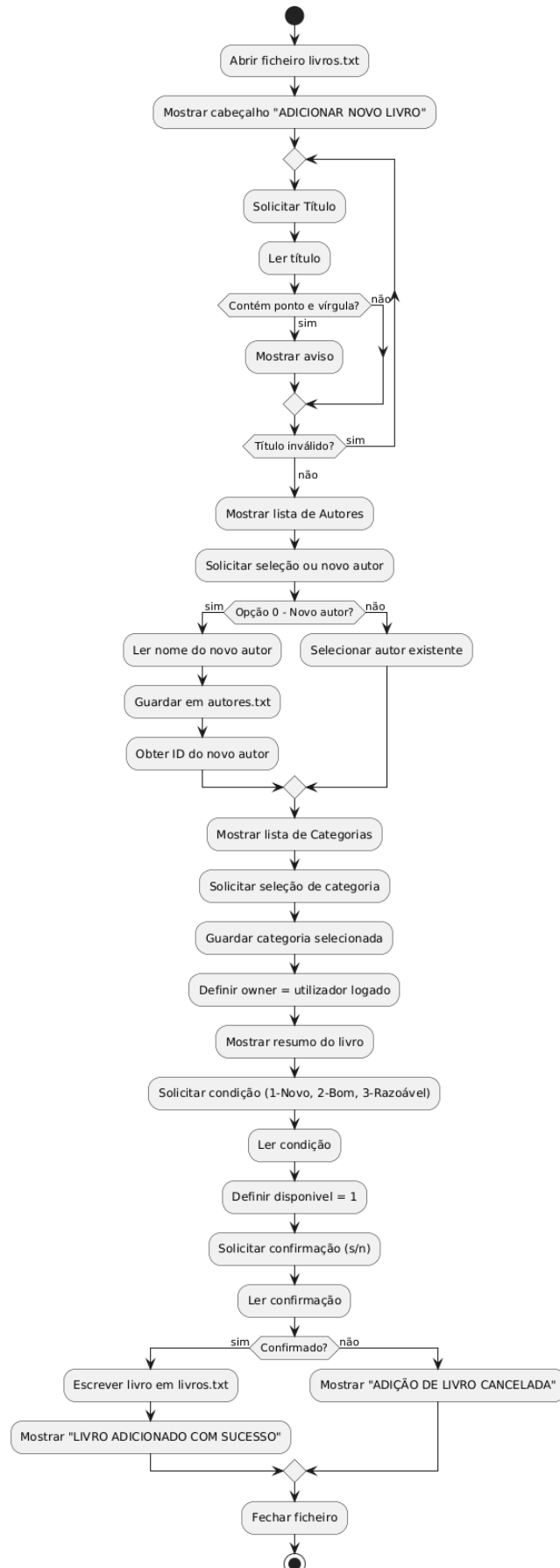


Diagrama de Atividades - Login

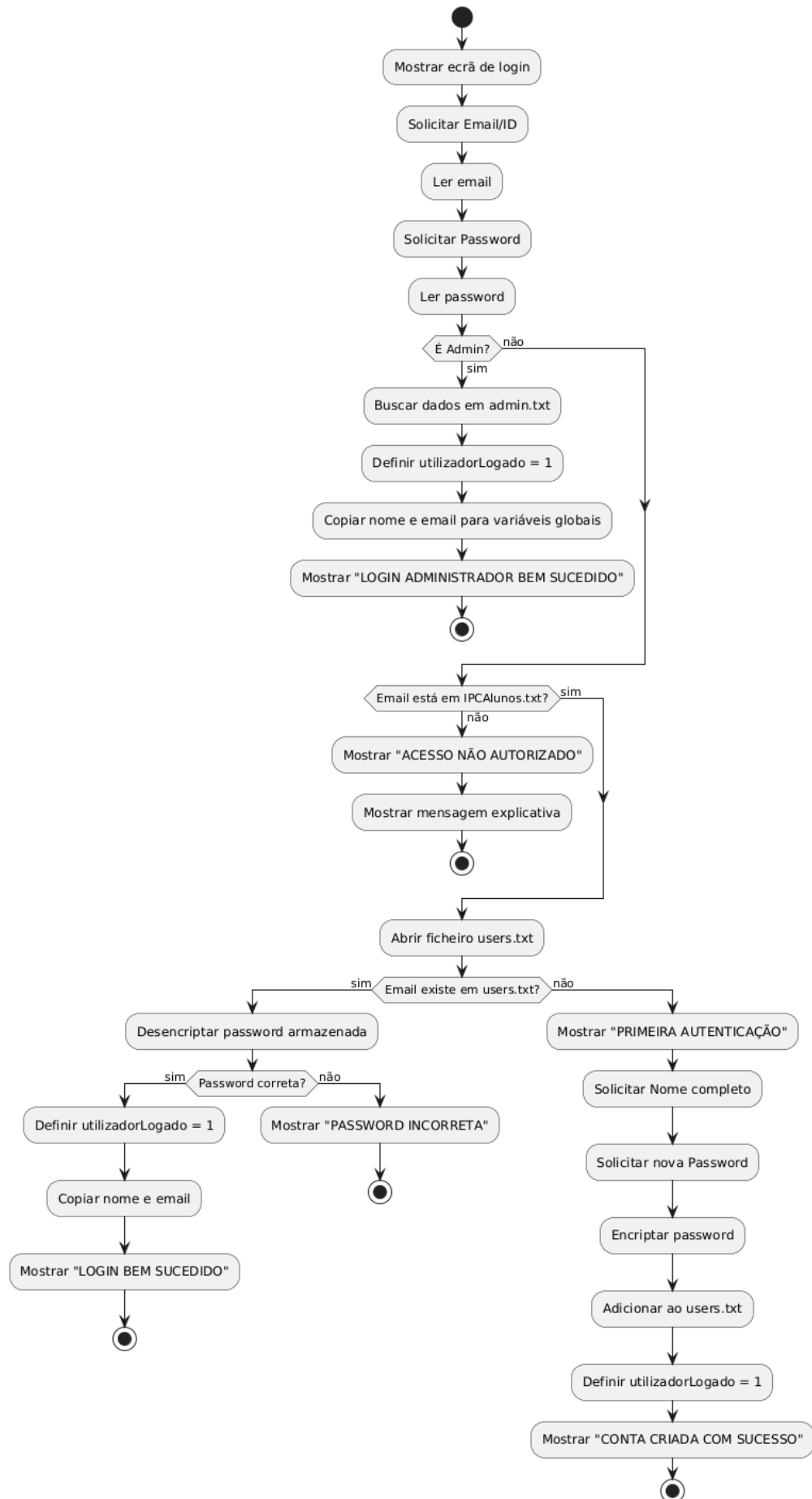


Diagrama de Atividades - Pesquisar Livros

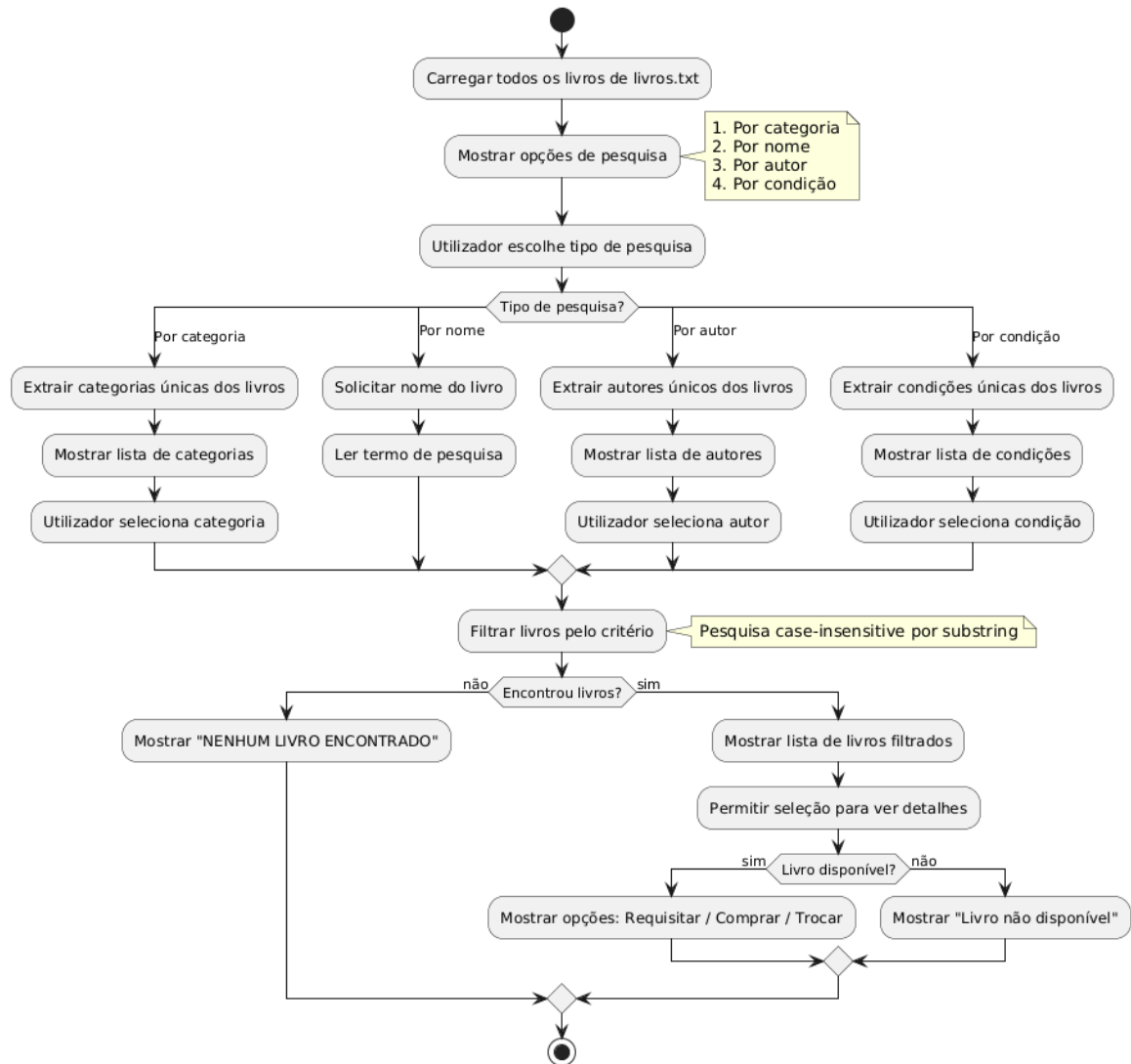


Diagrama de Atividades - Processar Transação (Aceitar_Rejeitar)

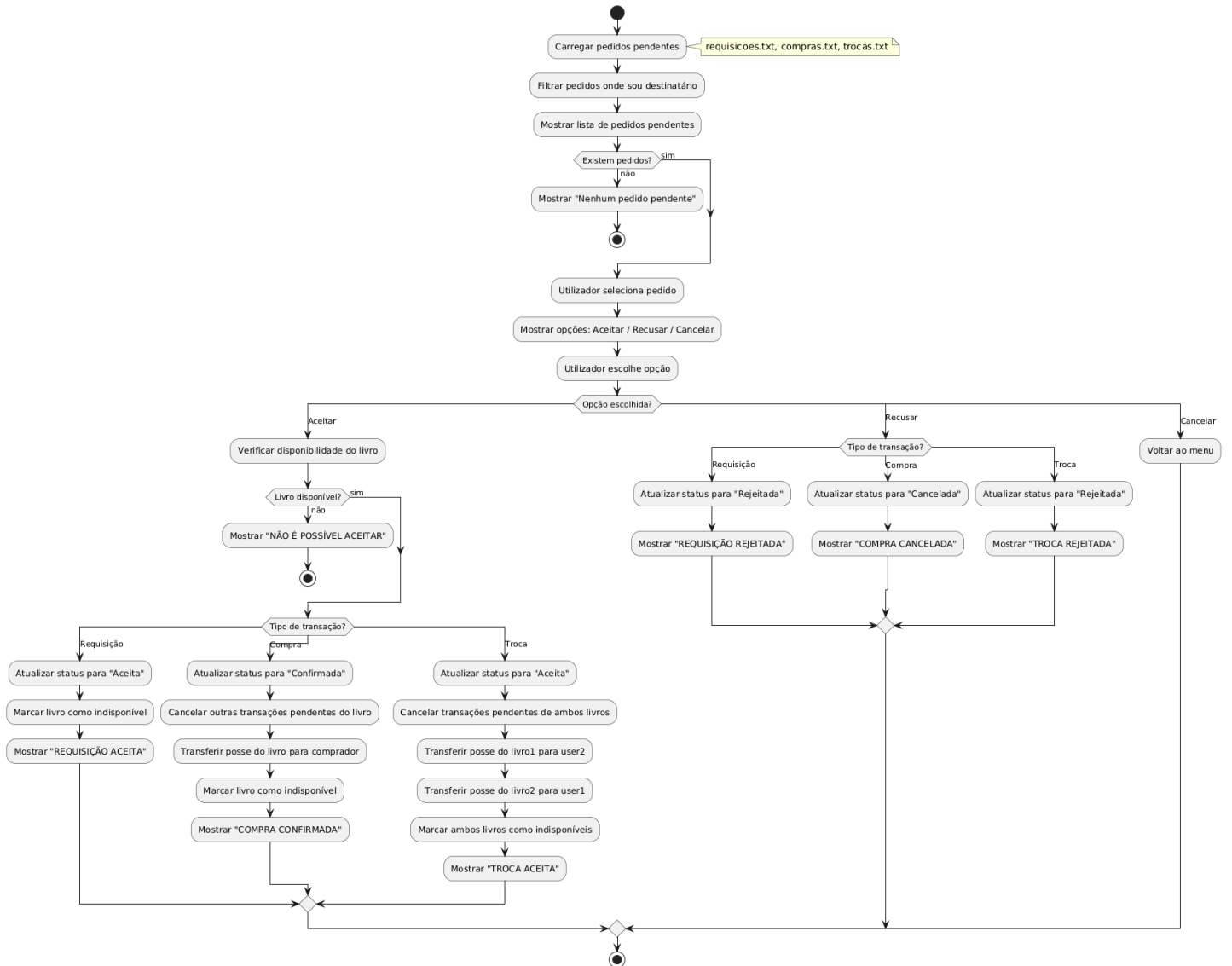


Diagrama de Componentes

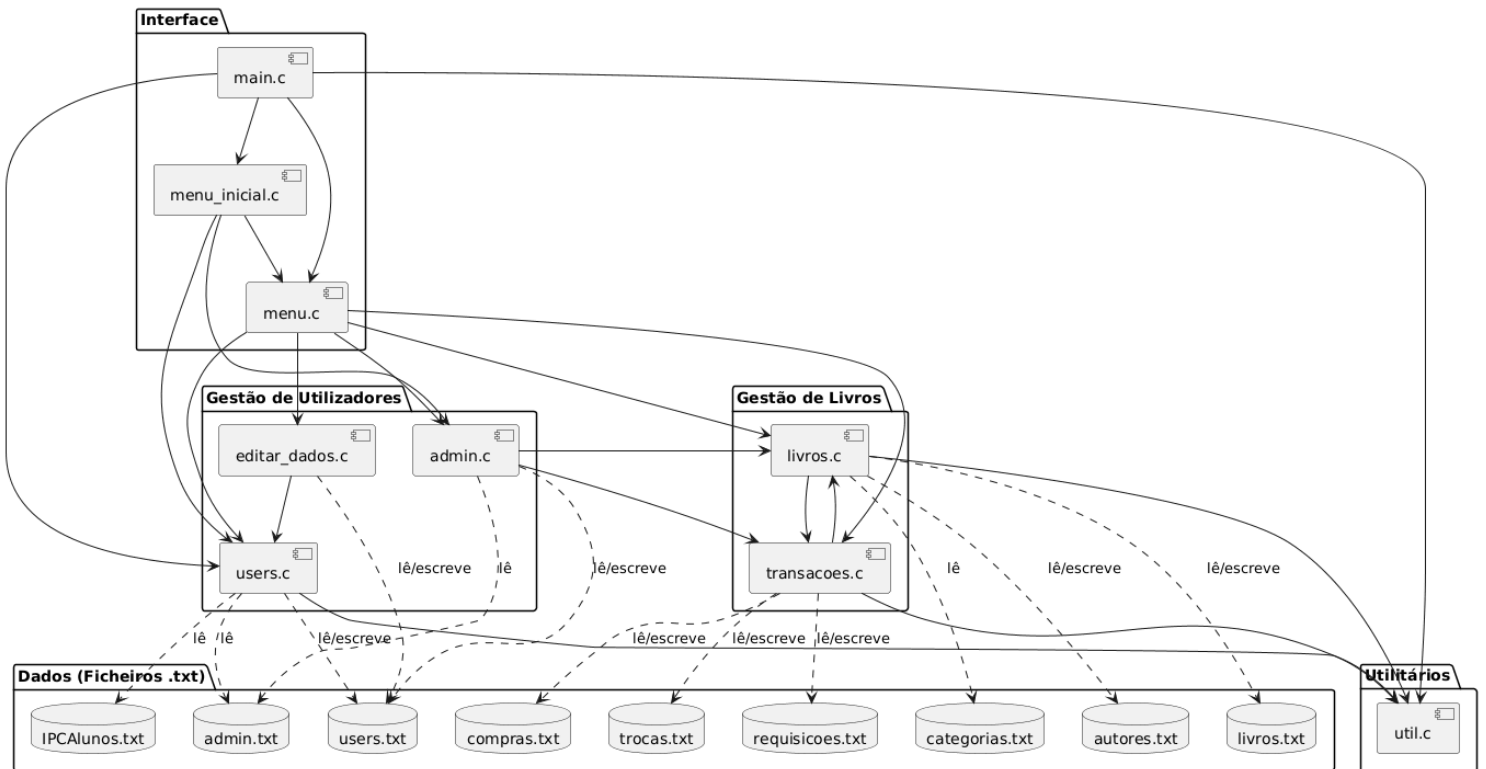


Diagrama de Entidade-Relacionamento (ER)

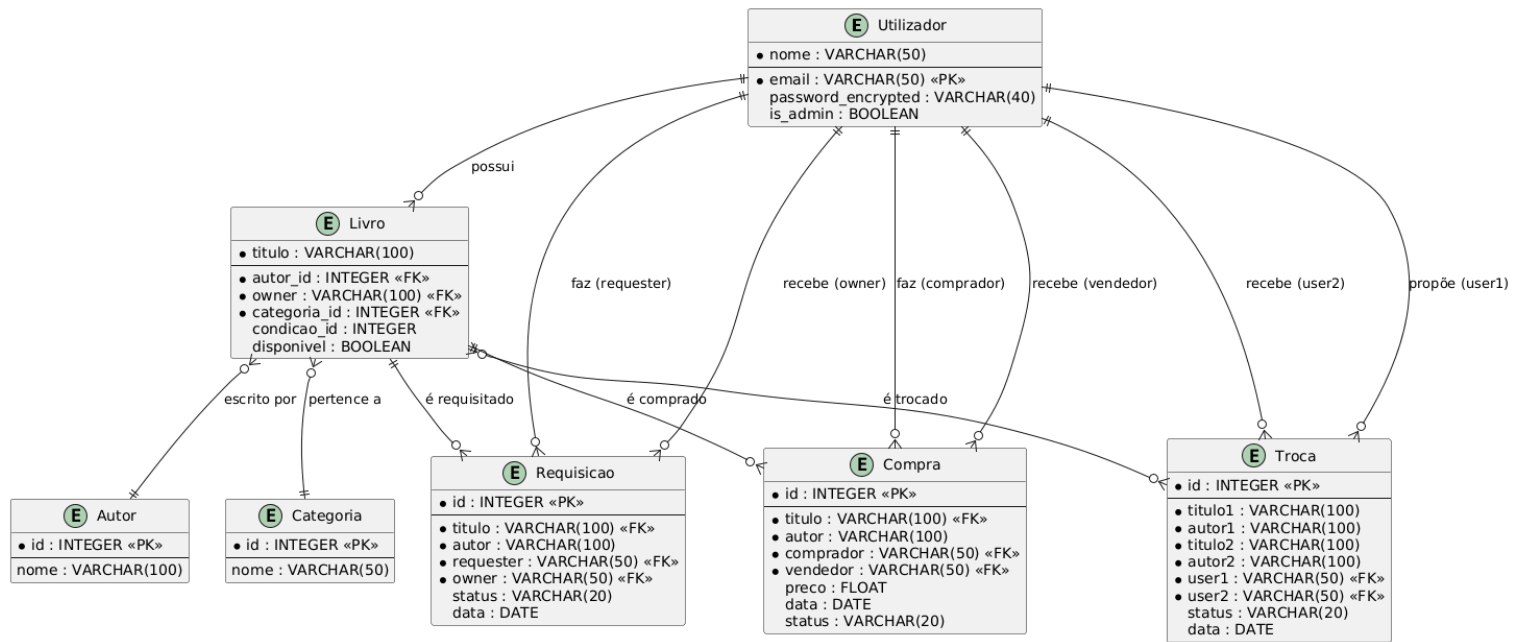


Diagrama de Estados – Compra

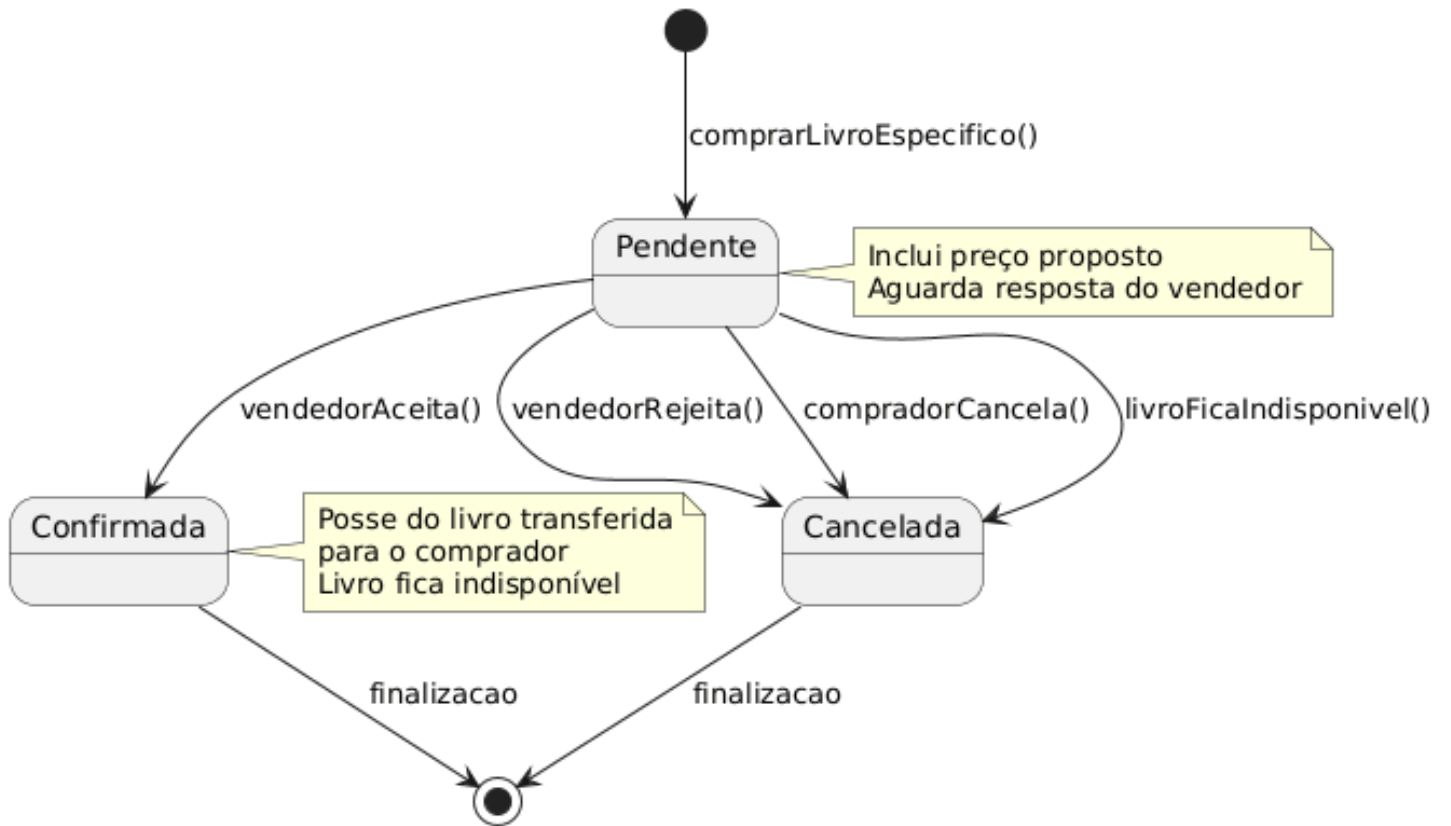


Diagrama de Estados - Livro

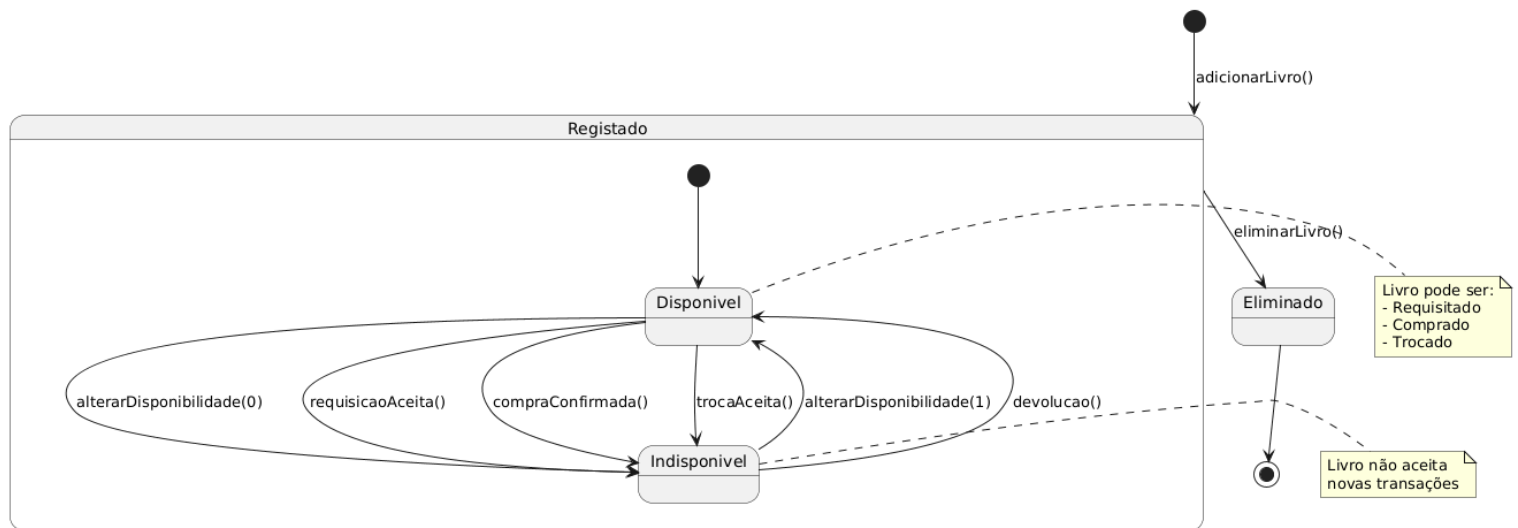


Diagrama de Estados - Utilizador (Sessão)

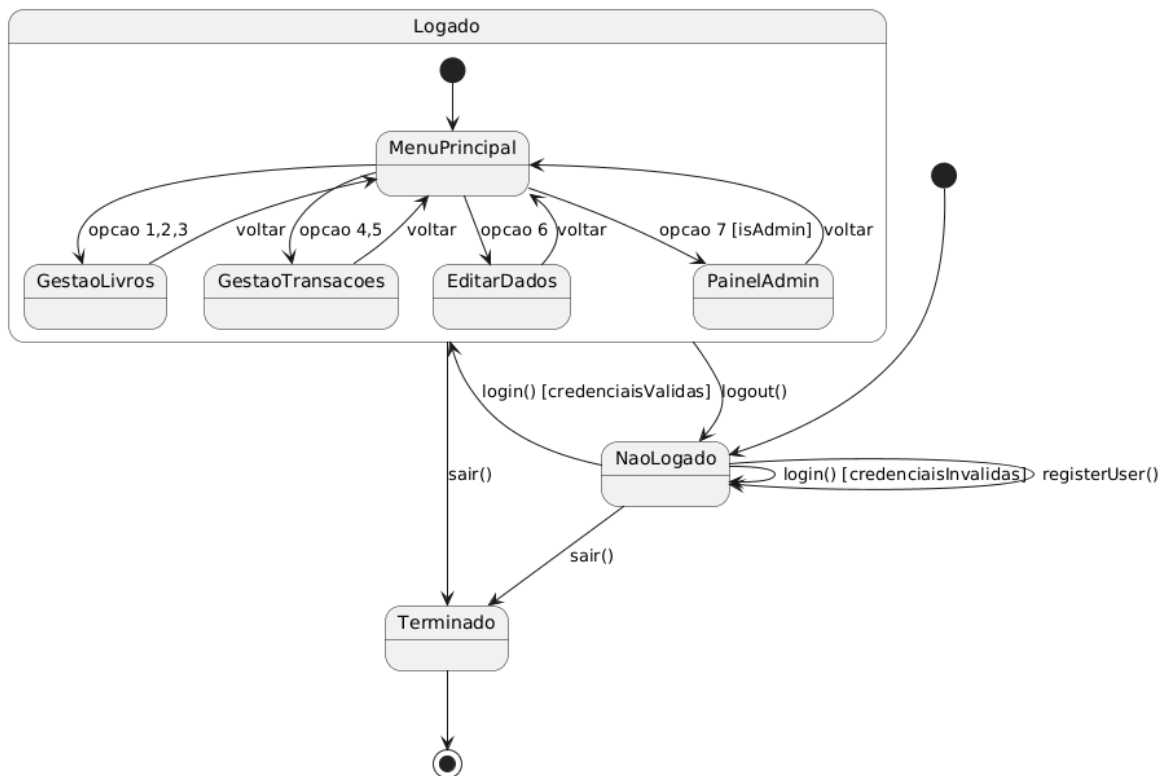


Diagrama de Pacotes

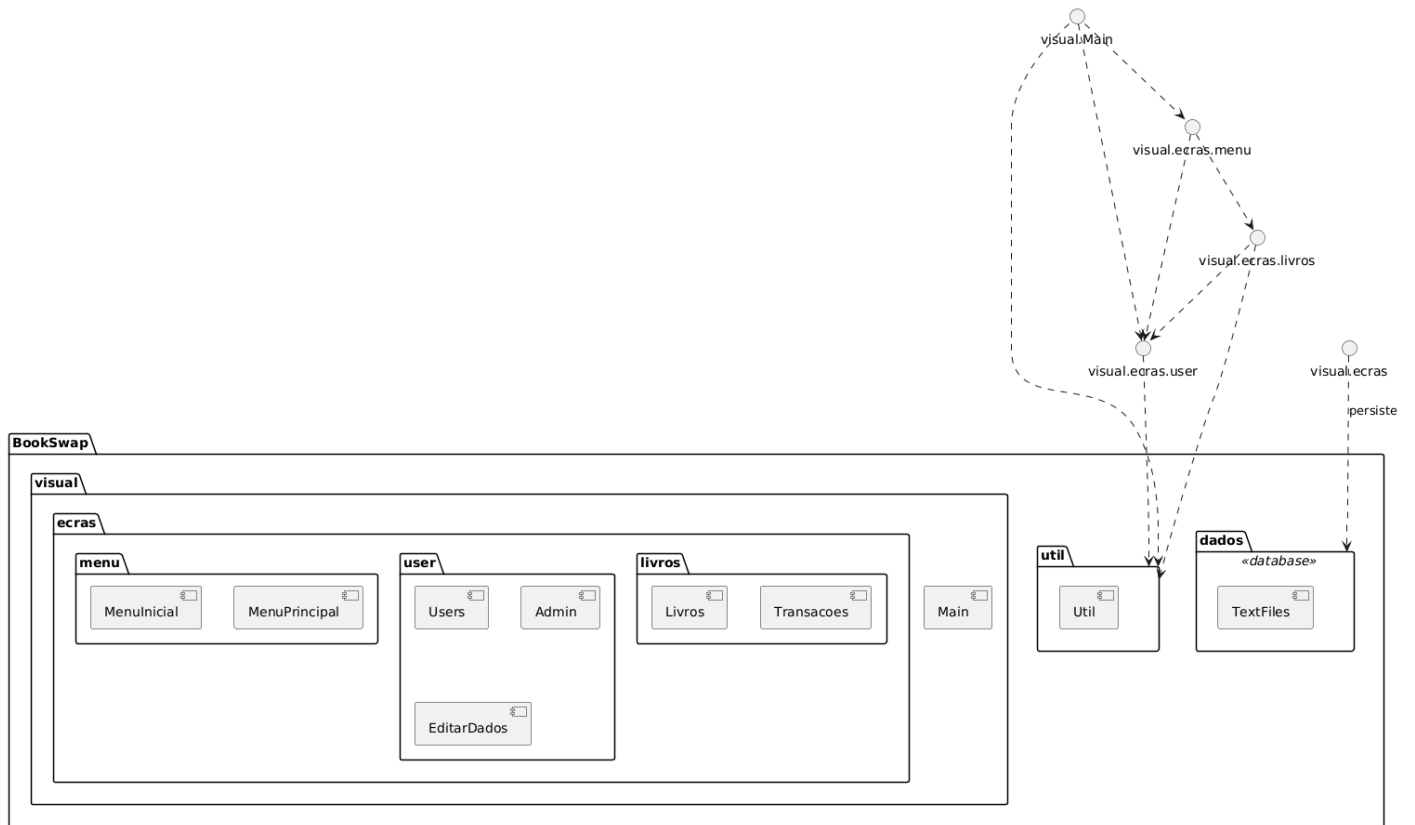


Diagrama de Sequência - Compra de Livro

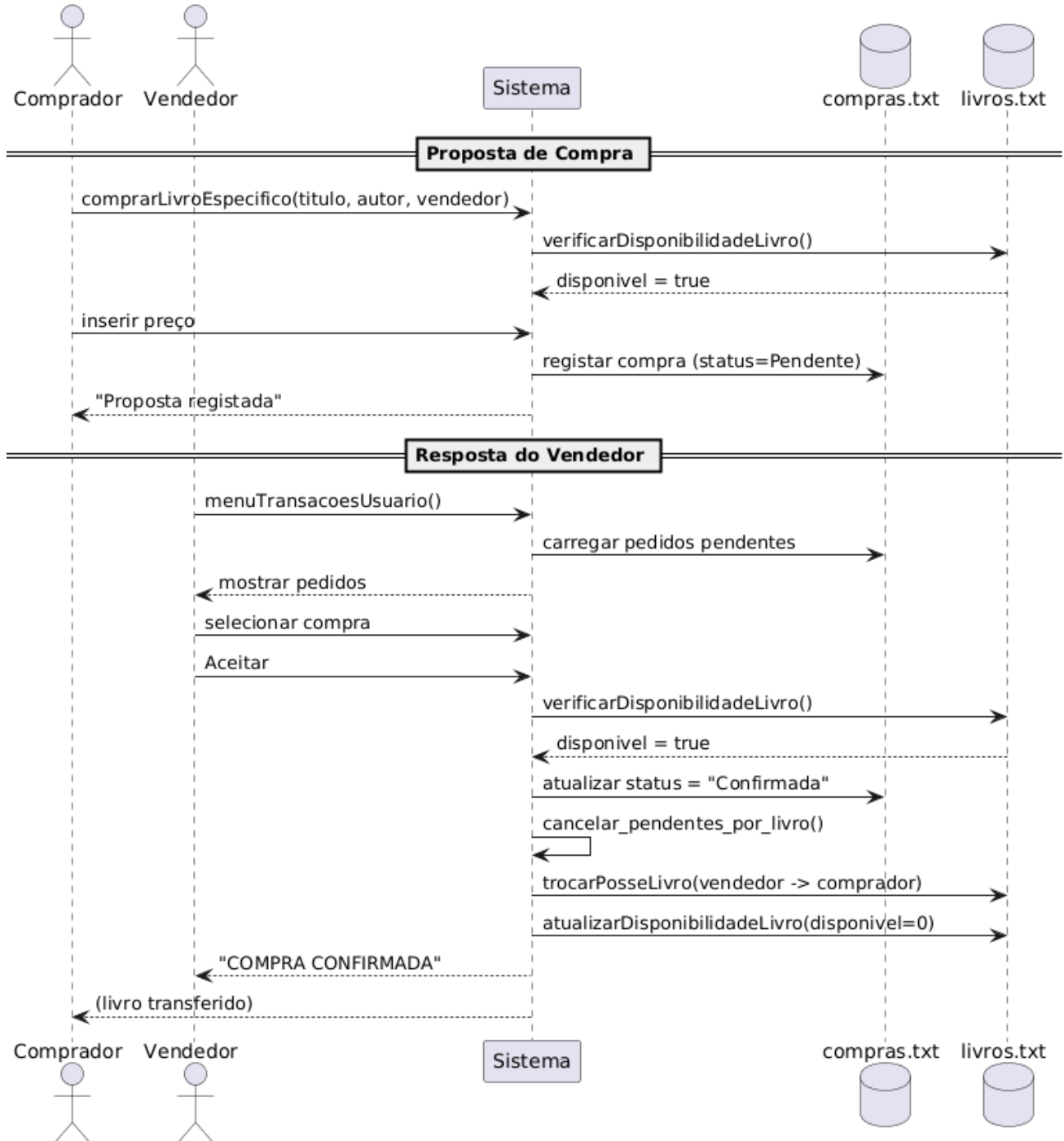


Diagrama de Sequência - Troca de Livros

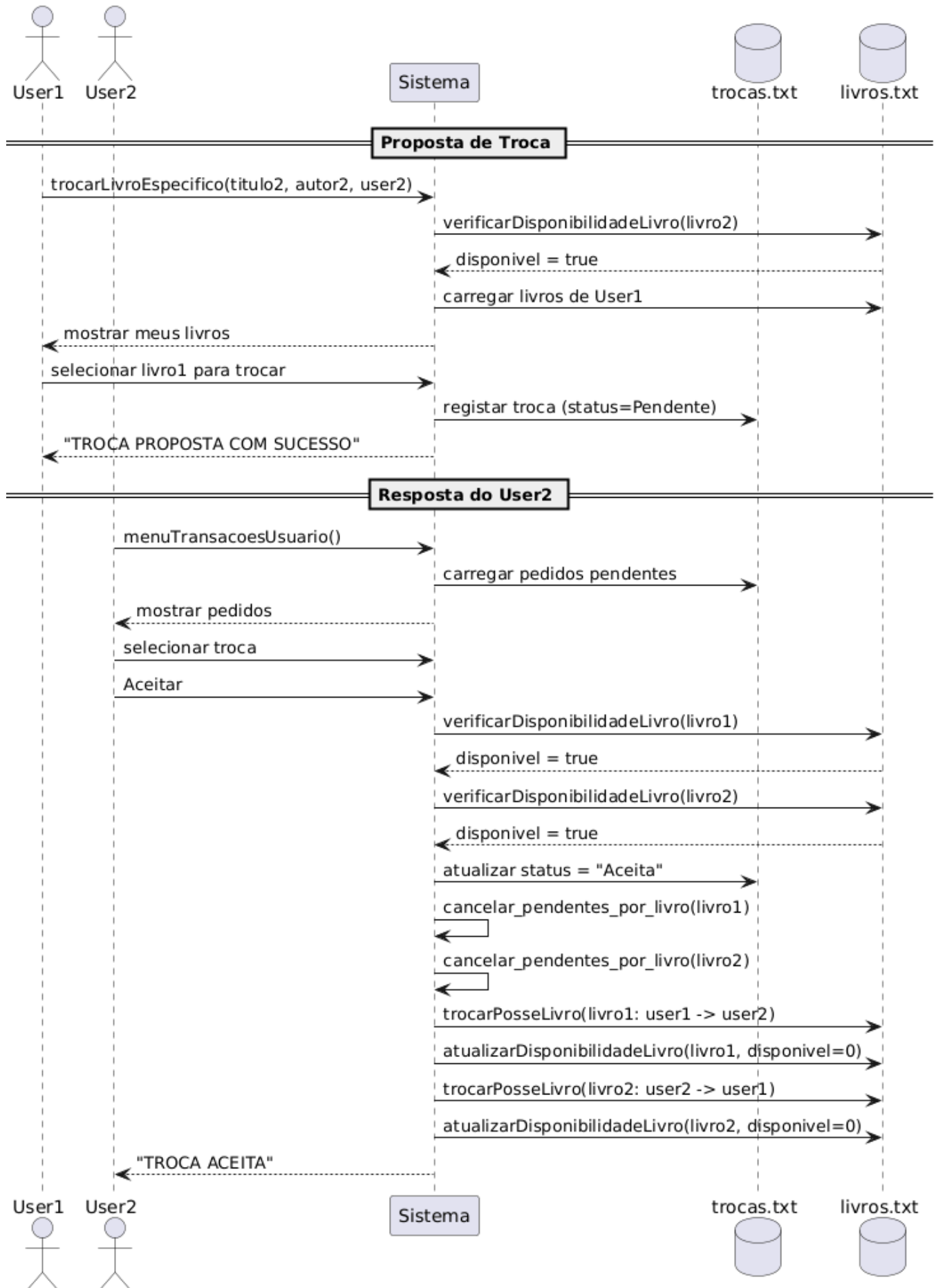


Diagrama Estados - Requisição

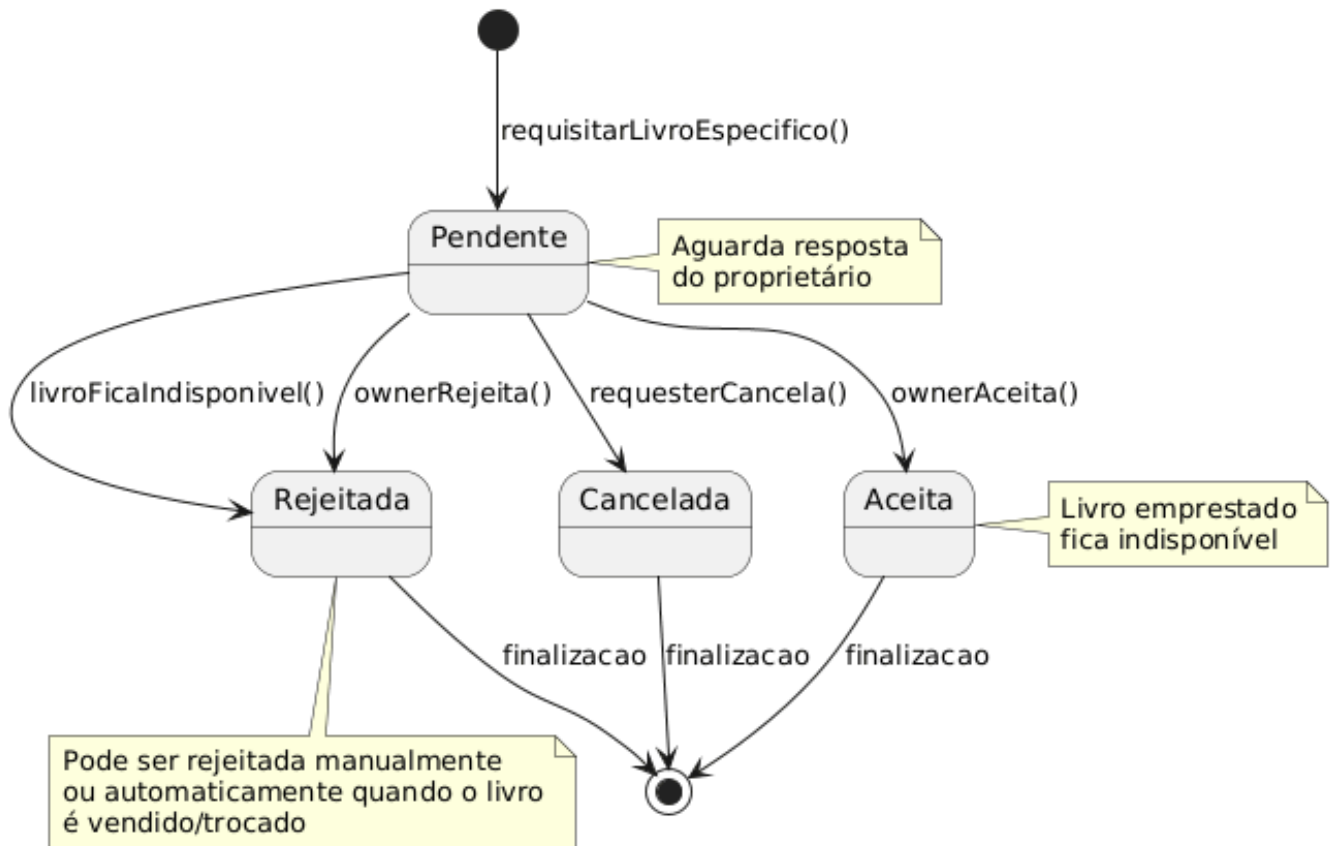
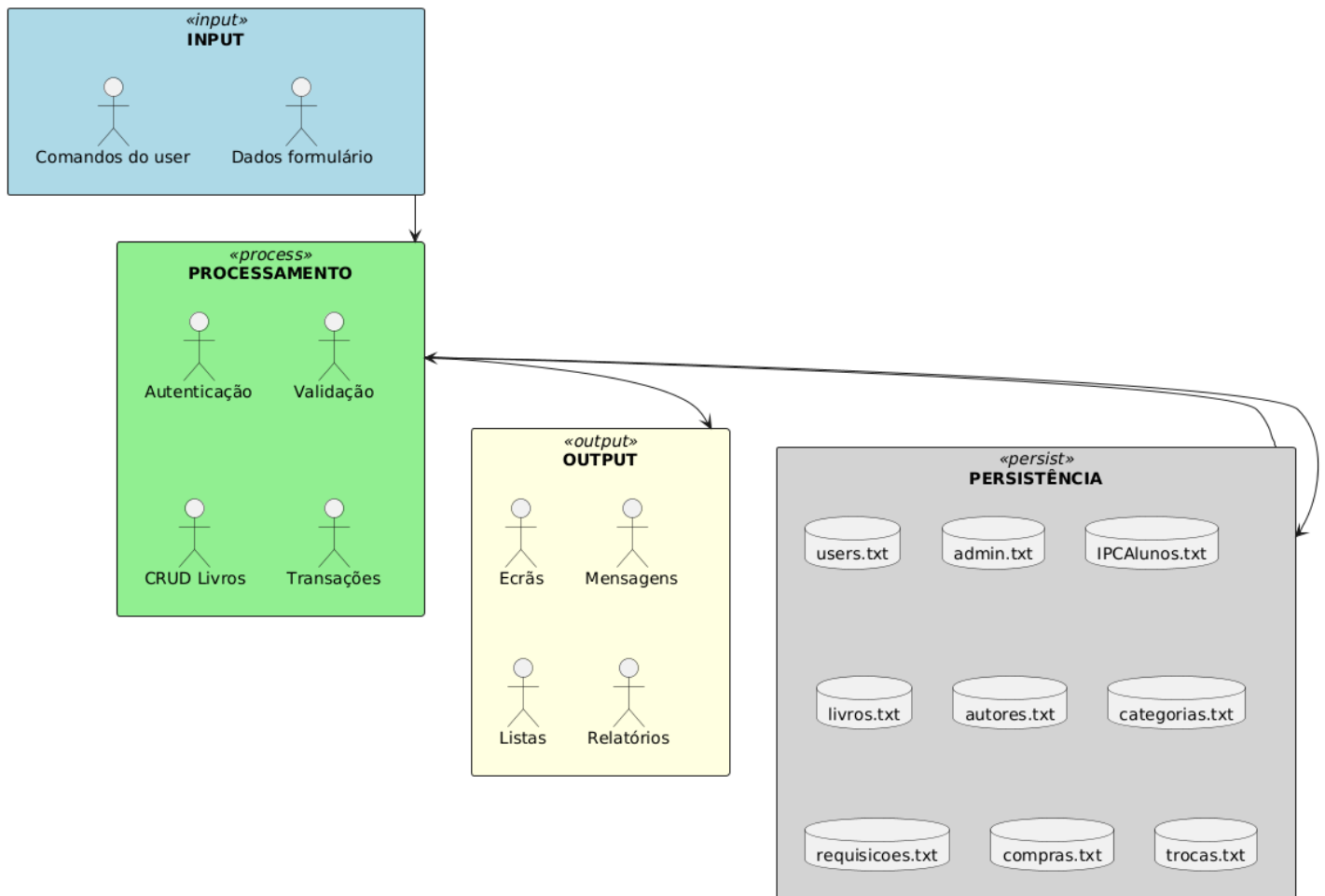


Diagrama Fluxo de Dados do Sistema

SISTEMA BOOKSWAP - Fluxo de Dados





5 Conclusão

O presente trabalho permitiu a conceção e especificação de uma solução de software destinada a apoiar a partilha de livros escolares e técnicos no contexto académico do Instituto Politécnico do Cávado e do Ave. Ao longo do relatório foram abordadas as diferentes fases do processo de desenvolvimento, desde a análise do problema e definição dos objetivos de negócio até à descrição das funcionalidades, intervenientes e condições específicas do sistema.

A aplicação proposta responde às limitações dos métodos informais atualmente utilizados, oferecendo uma solução centralizada, organizada e segura para a gestão de trocas e empréstimos de livros. A identificação clara do domínio de aplicação, das operações do sistema e dos requisitos funcionais e não funcionais permitiu estabelecer uma base sólida para a implementação da solução em linguagem C.

Do ponto de vista académico, o projeto contribuiu para o desenvolvimento de competências técnicas e metodológicas, nomeadamente na análise e especificação de sistemas, na modelação UML e na aplicação de boas práticas de trabalho em equipa. Considera-se, assim, que os objetivos definidos para este trabalho foram cumpridos, estando o sistema preparado para evolução futura noutras unidades curriculares.

6 Bibliografia

Livros sobre programação em C

- KERNIGHAN, B. W.; RITCHIE, D. M. *The C Programming Language*. 2. ed. Prentice Hall, 1988.
- KING, K. N. *C Programming: A Modern Approach*. 2. ed. W. W. Norton & Company, 2008.

Engenharia de software e requisitos

- SOMMERVILLE, I. *Software Engineering*. 10. ed. Pearson, 2015.
- PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. 9. ed. McGraw-Hill, 2019.

Modelação UML

- FOWLER, M. *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*. 3. ed. Addison-Wesley, 2004.

Metodologias ágeis e Scrum

- SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. *The Scrum Guide*. 2020. Disponível em: <https://www.scrumguides.org/>. Acesso em: 14 jan. 2026.
- RUBIN, K. S. *Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process*. Addison-Wesley, 2012.

Aprendizagem Baseada em Projeto (PBL)

- BELL, S. *Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future*. The Clearing House, 2010.
- THOMAS, J. W. *A Review of Research on Project-Based Learning*. Autodesk Foundation, 2000.