

UNIVERSIDADE PARANAENSE
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Fabricio Bortolucci

Sistema Web para Gestão de Metalúrgica e Tornearia

PARANAVAÍ

2025

Fabricio Bortolucci

Sistema Web para Gestão de Metalúrgica e Tornearia

Trabalho do Estágio Supervisionado em Sistemas
de Informação apresentado à banca examinadora
do curso de Estágio Supervisionado em Sistemas
de Informação da Universidade Paranaense -
UNIPAR.

Orientação: Prof. Esp. Ricardo Ribeiro Rufino

PARANAVAÍ
2025

Fabricio Bortolucci

Sistema Web para Gestão de Metalúrgica e Tornearia

Trabalho de Estágio Supervisionado em Sistemas de Informação aprovado como requisito parcial para obtenção de grau da Universidade Paranaense – UNIPAR, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Me. Jaime William Dias
Mestre em Ciência da Computação

Prof. Esp. Ricardo Ribeiro Rufino
Especialista em Programação Orientado a Objetos

Prof. Esp. Marco Antônio Ribeiro
Especialista em Tecnologia da Informação

PARANAVAÍ

2025

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema web para gestão de processos industriais em uma metalúrgica e tornearia, configurando-se como um projeto de desenvolvimento de sistema computacional. O objetivo é otimizar atividades como controle de estoque, geração de ordens de serviço, cadastro de clientes, funcionários e fornecedores, além da gestão de contas a pagar e a receber. A metodologia empregou o uso de tecnologias como Java com Spring Boot para o backend, PostgreSQL como banco de dados, Thymeleaf, Bootstrap, Htmx e JavaScript para o frontend. O sistema busca automatizar processos internos, reduzir desperdícios de materiais, organizar o controle financeiro e disponibilizar relatórios gerenciais que auxiliem na tomada de decisão. Como resultado esperado, o sistema deverá proporcionar maior eficiência, confiabilidade nas informações e suporte à gestão estratégica da empresa.

Palavras-chave: Gestão de Metalúrgica, Sistema Web, Controle de Estoque, Ordens de Serviço, Automação de Processos.

ABSTRACT

This paper presents the development of a web system for managing industrial processes in a metalworking and machining company, configured as a software development project. The objective is to optimize activities such as inventory control, service order generation, registration of customers, employees, and suppliers, as well as management of accounts payable and receivable. The methodology employed technologies such as Java with Spring Boot for the backend, PostgreSQL as the database, and Thymeleaf, Bootstrap, Htmx, and JavaScript for the frontend. The system aims to automate internal processes, reduce material waste, organize financial control, and provide management reports to support decision-making. As an expected result, the system should deliver greater efficiency, reliability of information, and strategic management support for the company.

Keywords: Web System. Inventory Management. Financial Control. Process Automation. Software Development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Organograma	17
Figura 2 - Caso de uso	28
Figura 3 - Diagrama de classe	31
Figura 4 - Diagrama de sequência - Login	32
Figura 5 - Diagrama de sequência - Usuário Listagem	33
Figura 6 - Diagrama de sequência - Usuário Novo	34
Figura 7 - Diagrama de sequência - Usuário Edita.....	35
Figura 8 - Diagrama de sequência - Usuário Desativar	36
Figura 9 - Diagrama de sequência - Usuário Visualização.....	37
Figura 10 - Diagrama de sequência - Produto Listagem	38
Figura 11 - Diagrama de sequência - Produto Novo	39
Figura 12 - Diagrama de sequência - Produto Edita.....	40
Figura 13 - Diagrama de sequência - Produto Desativar.....	41
Figura 14 - Diagrama de sequência - Produto Visualização.....	42
Figura 15 - Diagrama de sequência - Serviço Listagem	43
Figura 16 - Diagrama de sequência - Serviço Novo.....	44
Figura 17 - Diagrama de sequência - Serviço Editar.....	45
Figura 18 - Diagrama de sequência - Serviço Visualização	46
Figura 19 - Diagrama de sequência - Pessoa Listagem	47
Figura 20 - Diagrama de sequência - Pessoa Novo	48
Figura 21 - Diagrama de sequência - Pessoa Editar	49
Figura 22 - Diagrama de sequência - Pessoa Desativar.....	50
Figura 23 - Diagrama de sequência - Pessoa Visualização	51
Figura 24 - Diagrama de sequência - Produto Listagem	52
Figura 25 - Diagrama de sequência - Produto Novo	53
Figura 26 - Diagrama de sequência - Produto Editar	54
Figura 27 - Diagrama de sequência - Produto Desativar.....	55
Figura 28 - Diagrama de sequência - Produto Listagem	56
Figura 29 - Diagrama de sequência - Caixa Listagem.....	57
Figura 30 - Diagrama de sequência - Caixa Novo.....	58
Figura 31 - Diagrama de sequência - Caixa Editar.....	59
Figura 32 - Diagrama de sequência - Caixa Visualização	60

Figura 33 - Diagrama de sequência - Compra listagem	61
Figura 34 - Diagrama de sequência - Compra Novo	62
Figura 35 - Diagrama de sequência - Compra Editar	63
Figura 36 - Diagrama de sequência - Compra Cancelar	64
Figura 37 - Diagrama de sequência - Compra Visualização	65
Figura 38 - Diagrama de sequência - Compra Movimento	66
Figura 39 - Diagrama de sequência - Plano de Contas Novo.....	67
Figura 40 - Diagrama de sequência - Plano de Contas Editar.....	68
Figura 41 - Diagrama de sequência - Plano de Contas Listagem	69
Figura 42 - Diagrama de sequência - Plano de Contas Excluir	70
Figura 43 - Diagrama de Sequência - OrdemServico Visualização	71
Figura 44 - Diagrama de Sequência - OrdemServico Novo	72
Figura 45 - Diagrama de Sequência - OrdemServico Listagem	73
Figura 46 - Diagrama de Sequência - OrdemServico Editar	74
Figura 47 - Diagrama de Sequência - OrdemServico Movimento	75
Figura 48 - Diagrama de Sequência - OrdemServico Cancelar.....	76
Figura 49 - Diagrama de Sequência - ContaPagar Listagem.....	77
Figura 50 - Diagrama de Sequência - ContaPagar Novo.....	78
Figura 51 - Diagrama de Sequência - ContaPagar Visualização	79
Figura 52 - Diagrama de Sequência - ContaPagar Cancelar	80
Figura 53 - Diagrama de Sequência - ContaPagar Movimento	81
Figura 54 - Diagrama de Sequência - ContaReceber Listagem.....	82
Figura 55 - Diagrama de Sequência - ContaReceber Visualização	83
Figura 56 - Diagrama de Sequência - ContaReceber Novo	84
Figura 57 - Diagrama de Sequência - ContaReceber Cancelar	85
Figura 58 - Diagrama de Sequência - ContaReceber Movimento	86
Figura 59 - Diagrama de Sequência - Relatório Gerar	87
Figura 60 - Diagrama de Deploy	88
Figura 61 - DER.....	89
Figura 62 - Dicionário de Dados Caixa	90
Figura 63 - Dicionário de Dados Cidade.....	90
Figura 64 - Dicionário de Dados Compra.....	90
Figura 65 - Dicionário de Dados Conta a Pagar.....	91
Figura 66 - Dicionário de Dados Conta a Receber.....	91

Figura 67 - Dicionário de Dados Endereço	91
Figura 68 - Dicionário de Dados Estado.....	91
Figura 69 – Dicionário de Dados Item Compra.....	92
Figura 70 - Dicionário de Dados Movimento Caixa	92
Figura 71 - Dicionário de Dados Ordem Serviço	92
Figura 72 - Dicionário de Dados Ordem Serviço Item.....	92
Figura 73 - Dicionário de Dados Ordem Serviço Peça.....	93
Figura 74 - Dicionário de Dados Pessoa.....	93
Figura 75 - Dicionário de Dados Produto.....	93
Figura 76 - Dicionário de Dados Serviço	93
Figura 77 - Dicionário de Dados Telefone	94
Figura 78 - Dicionário de Dados Usuário.....	94
Figura 79 - Dicionário de Dados PlanoDeContas.....	94
Figura 80 - Dicionário de Dados LancamentoFinanceiro	94
Figura 81 - Dicionário de Dados MovimentacaoEstoque.....	95
Figura 82 - Projeto Arquitetural	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Identificação preliminar das classes	29
Tabela 2 - Identificação preliminar das classes Enum.....	30
Tabela 3 - Níveis de acesso	97

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

- SQL “Structured Query Language”, ou “Linguagem de Consulta Estruturada”.
- SGBD Sistema gerenciador de banco de dados
- O.S Ordem de Serviço
- DER Diagrama Entidade-Relacionamento

LISTA DE SÍMBOLOS

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	DESCRIÇÃO DA EMPRESA	16
2.1	Histórico da Empresa.....	16
2.1.1	Missão	16
2.1.2	Metas e objetivos	17
2.1.3	Ramo de atuação.....	17
2.2	Organograma	17
2.3	Breve descrição do setor de informática.....	18
2.4	Identificação da situação atual.....	18
2.4.1	Motivos que levaram a empresa a solicitar o sistema.....	18
2.4.2	Área de abrangência dentro da empresa	18
3	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE E DO PRODUTO COMPUTACIONAL	19
3.1	Identificação do sistema a ser desenvolvido.....	19
3.1.1	Módulo de cadastro.....	19
3.1.2	Módulo gerencial	20
3.1.3	Módulo de relatórios.....	20
3.1.3.1	Relatórios Operacionais	20
3.1.3.2	Relatórios gerenciais.....	21
3.2	Descrição dos objetivos gerais do sistema.....	21
3.4	Recursos utilizados	22
3.4.1	Modo de processamento	23
3.4.2	Plataforma de operação.....	23
3.4.3	Linguagem de programação	23
3.4.4	Servidor de aplicação.....	23

3.4.5	Ferramenta de modelagem e desenvolvimento.....	24
3.4.5.1	Astah UML	24
3.4.5.2	Git	24
3.4.5.3	DBeaver	25
3.4.6	Ferramentas para o desenvolvimento do back-end.....	25
3.4.6.1	Apache software	25
3.4.6.2	PostgreSQL.....	25
3.4.6.3	IntelliJ IDEA Ultimate	26
3.4.7	Ferramenta para desenvolvimento de relatórios	26
3.5	Estudo de viabilidade do sistema.....	26
3.5.1	Viabilidade técnica	27
3.5.2	Viabilidade operacional	27
3.5.3	Viabilidade econômica	27
3.5.4	Viabilidade legal	27
4	PROJETO DOS OBJETOS.....	28
4.1	Diagrama de caso de uso	28
4.2	Identificação preliminar das classes	29
4.3	Diagrama de classe	31
4.4	Diagramas de sequência	32
4.4.1	Diagrama de sequência Login	32
4.4.2	Diagrama de sequência Usuário	33
4.4.3	Diagrama de sequência Produto	38
4.4.5	Diagrama de sequência Serviço	43
4.4.6	Diagrama de sequência Pessoa	47
4.4.8	Diagrama de sequência Produto	52
4.4.9	Diagrama de sequência Caixa.....	57
4.4.10	Diagrama de sequência Compra	61

4.4.11	Diagrama de distribuição e componente.....	88
4.5	Projeto de Dados.....	89
4.5.1	Diagrama de Entidade Relacionamento.....	89
4.5.2	Dicionário de Dados	89
4.6	Projeto Arquitetural	96
5	PROJETO PROCEDIMENTAL	97
5.0.1	Níveis de acesso	97
	CONCLUSÃO.....	98
	REFERÊNCIAS	99

1 INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia da informação e a crescente necessidade de otimização de processos nas organizações industriais têm impulsionado o desenvolvimento de sistemas computacionais cada vez mais específicos. Dentro desse contexto, este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema web voltado para a gestão de processos industriais em uma empresa de metalúrgica e tornearia. A proposta será atender às necessidades de controle eficiente de estoque, organização financeira, acompanhamento de ordens de serviço e gestão de clientes, fornecedores e funcionários.

Atualmente, a empresa em questão realiza grande parte de seus processos de forma manual, o que pode acarretar erros e dificuldades na gestão financeira. A implementação de um sistema integrado proporcionará automação de tarefas rotineiras, maior controle e rastreabilidade das informações, além de oferecer subsídios para a tomada de decisões estratégicas.

Para o desenvolvimento do sistema, serão utilizadas tecnologias modernas e consolidadas no mercado, como a linguagem de programação Java, o framework Spring Boot, o banco de dados PostgreSQL e Thymeleaf, aliados a recursos de front-end como Bootstrap e Htmx. O sistema será modelado para atender as demandas específicas da gestão de uma metalúrgica, permitindo registros detalhados de matérias-primas, peças, controle de estoque, emissão de ordens de serviço com acompanhamento de status, controle financeiro e geração de relatórios gerenciais.

A realização deste projeto justifica-se pela necessidade de modernizar os processos internos da empresa, garantir maior confiabilidade nos dados e possibilitar uma gestão mais estratégica, impactando positivamente nos resultados organizacionais.

2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A Oficina Bortolucci Ltda é uma empresa de pequeno porte situada no município de São Carlos do Ivaí, estado do Paraná. Com mais de 45 anos de atuação, a empresa é especializada em serviços de fabricação, manutenção e usinagem de peças metálicas para diversos setores da indústria. O compromisso com a qualidade dos serviços prestados e a busca contínua por inovação consolidaram a Oficina Bortolucci como referência no seu ramo de atuação na região.

Atualmente, a empresa realiza a gestão de seus processos de forma manual, o que, diante do crescimento das operações, gerou a necessidade de modernização e automatização para garantir maior eficiência e organização interna.

2.1 Histórico da Empresa

Fundada em 02 de janeiro de 1978, a Oficina Bortolucci surgiu a partir da iniciativa de seu fundador, Oscar Bortolucci, que viu uma oportunidade de oferecer serviços especializados para o mercado local e regional. Desde sua fundação, a empresa vem se adaptando às novas demandas do setor, expandindo sua atuação e diversificando os serviços prestados.

Ao longo dos anos, a Oficina Bortolucci investiu em melhorias nos processos produtivos e em capacitação de seus funcionários, sempre buscando manter um padrão elevado de qualidade e atendimento personalizado aos seus clientes.

2.1.1 Missão

Atender às necessidades dos clientes com excelência, oferecendo soluções em fabricação e usinagem de peças metálicas, buscando a melhoria contínua dos processos e a satisfação dos clientes.

2.1.2 Metas e objetivos

Modernizar e aprimorar o controle dos processos internos, proporcionando maior eficiência operacional e melhoria na gestão de produção, estoque e finanças.

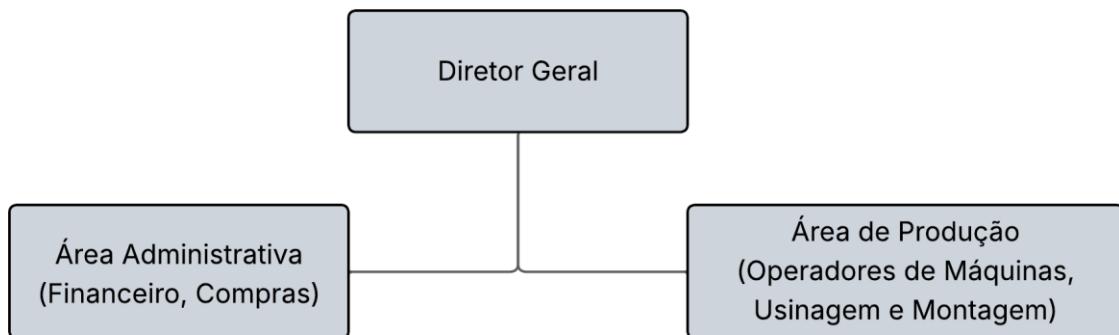
- Implantar um sistema web de gestão de processos até o final de 2025.
- Melhorar o controle de estoque e ordens de serviço.
- Aumentar a eficiência e a organização administrativa com a automação de registros de compras, vendas e controle financeiro.

2.1.3 Ramo de atuação

A Oficina Bortolucci atua no ramo de metalurgia e tornearia, com foco na fabricação, manutenção e usinagem de peças metálicas, atendendo tanto clientes finais quanto outras empresas industriais que necessitam de serviços de produção sob encomenda ou manutenção de componentes metálicos.

2.2 Organograma

Figura 1- Organograma



Fonte: Do autor

2.3 Breve descrição do setor de informática

A Oficina Bortolucci possui um setor de informática simples, voltado basicamente para atividades administrativas e de controle interno. Atualmente, conta com um único computador, equipado com processador Intel G5920 de 3.5 GHz, memória RAM DDR4 de 16 GB e armazenamento interno em unidade SSD de 120 GB.

Este equipamento é utilizado para tarefas como emissão de notas fiscais, controle de pedidos, registro de informações financeiras e comunicação com clientes e fornecedores. Embora atenda de forma satisfatória às atividades atuais da empresa, a limitação de recursos computacionais evidencia a necessidade de modernização para suportar a implantação de sistemas mais complexos, como o sistema web de gestão proposto neste projeto.

2.4 Identificação da situação atual

Atualmente, a Oficina Bortolucci realiza o controle de seus processos produtivos, estoque de materiais, ordens de serviço e registros financeiros de forma manual, utilizando anotações em planilhas e documentos físicos.

2.4.1 Motivos que levaram a empresa a solicitar o sistema

A principal motivação para a solicitação de um sistema de gestão foi a necessidade de modernizar e automatizar os processos internos, visando aumentar a eficiência operacional e reduzir os erros decorrentes do controle manual.

2.4.2 Área de abrangência dentro da empresa

O sistema proposto abrangerá diversas áreas operacionais e administrativas da Oficina Bortolucci, incluindo gestão de estoque para controle das peças e matéria-prima, ordens de serviço para acompanhamento de status e histórico, organização e manutenção de dados relevantes para o relacionamento comercial e administrativo, gerenciamento de contas a pagar e a receber, além de relatórios de fluxo de caixa, juntamente com relatórios gerenciais para maior controle e organização financeira.

3 DESCRIÇÃO DO AMBIENTE E DO PRODUTO COMPUTACIONAL

Esse capítulo relata as principais características do sistema a ser desenvolvido, a fim de atender a real necessidade do cliente.

3.1 Identificação do sistema a ser desenvolvido

Apresentara a descrição e os detalhes dos módulos desenvolvidos.

3.1.1 Módulo de cadastro

- Cadastro de Pessoa: Possibilita o cadastro de pessoas físicas e jurídicas, podendo ser identificada como cliente, fornecedor, funcionário.
- Cadastro de Endereço: Possibilita cadastrar endereços para uma pessoa.
- Cadastro de Telefone: Possibilita cadastrar telefones para uma pessoa.
- Cadastro de Usuário: Possibilita o cadastro de usuários com login e senha que acessarão o sistema web, sendo apenas funcionários.
- Cadastro de Produtos: Possibilita o cadastro de peças e matéria-prima utilizadas na produção, armazenando nome, descrição, quantidade e o fornecedor.
- Cadastro de Serviços: Possibilita os cadastros dos serviços que são feitos na oficina.
- Cadastro de Caixa: Possibilita o cadastro de caixa para administrar os ganhos, armazenando data do cadastro do caixa, data do fechamento, valor.
- Cadastro de Ordem de Serviço: Permite a emissão e controle de ordens de serviço, registrando informações como cliente, descrição do serviço, materiais utilizados e status de execução.
- Cadastro de Plano de Contas: Permite o registro e a organização das contas contábeis da empresa, servindo de base para o controle financeiro e geração de relatórios.

3.1.2 Módulo gerencial

- Movimento de Compra: Realiza o gerenciamento de entradas de produtos e matéria-prima para produção.
- Movimento de Ordem de Serviço: Controla as saídas de produtos e serviços, correspondendo às ordens de serviço emitidas para os clientes.
- Movimento Contas a Pagar: Toda informação sobre a saída de dinheiro, despesas da empresa.
- Movimento Contas a Receber: Toda informação sobre a entrada de dinheiro da empresa.
- Movimento de Caixa: Consolida os lançamentos de entradas e saídas financeiras diárias, permitindo o acompanhamento do saldo de caixa da empresa.
- Movimento de Lançamento Financeiro: Permite registrar manualmente lançamentos financeiros que não estejam vinculados a uma compra ou venda, como ajustes de caixa e despesas administrativas, caso esteja vinculado a uma O.S será lançado automaticamente.
- Movimento de Estoque: Registra as movimentações de entrada e saída de peças e matérias-primas, possibilitando o acompanhamento do consumo e a gestão de reabastecimento.

3.1.3 Módulo de relatórios

3.1.3.1 Relatórios Operacionais

- Relatório de Estoque: Listará a quantidade de matéria-prima e peças em estoque.
- Relatório de Ordem de Serviço: Exibe as ordens de serviço emitidas, concluídas e pendentes por cliente.
- Relatório de Pessoas: Apresentará as Pessoas cadastradas, podendo filtrar entre cliente, funcionário, fornecedor.
- Relatório de Contas Pendentes: Apresenta as contas a pagar e a receber que ainda não foram liquidadas, destacando os vencimentos próximos e os atrasos

- Relatório de Movimentação de Estoque: Exibe o histórico de entradas e saídas de materiais e peças, permitindo o acompanhamento do consumo e da necessidade de reposição.

3.1.3.2 Relatórios gerenciais

- Relatório de Faturamento Anual/Mensal: Exibirá receitas e despesas, permitindo análise detalhado do desempenho financeiro.
- Relatório de Compras por Período: Apresenta as compras feitas por período.
- Relatório de Movimentação de Caixa: Apresenta a movimentação financeira detalhada, com entradas, saídas e saldo acumulado, permitindo o controle diário e a previsão de caixa.
- Relatório de D.R.E Gerencial (Demonstrativo de Resultado): Exibe o resultado financeiro do período, detalhando receitas, custos e despesas, permitindo a avaliação do lucro ou prejuízo da empresa.

3.2 Descrição dos objetivos gerais do sistema

Desenvolver um sistema web para informatizar e gerenciar as atividades da empresa, proporcionando controle eficiente das movimentações de estoque, ordens de serviço e gestão financeira. O sistema permitirá ao usuário acompanhar de forma transparente as entradas e saídas de produtos e recursos financeiros, mantendo um histórico detalhado e seguro de todas as movimentações realizadas, otimizando os processos internos e contribuindo para a tomada de decisões estratégicas.

3.3 Descrição detalhada dos objetivos do sistema

O sistema web a ser desenvolvido para a Oficina Bortolucci tem como objetivo principal informatizar os processos internos da empresa, permitindo maior controle, organização e eficiência na gestão operacional e financeira. De forma detalhada, o sistema buscará atingir os seguintes objetivos:

- Gerenciar o estoque de matérias-primas e peças: Realizar o controle das entradas e saídas de materiais, com atualização automática dos níveis de estoque e emissão de alertas para reabastecimento conforme quantidades mínimas definidas.
- Controlar ordens de serviço: Permitir a abertura, acompanhamento e finalização de ordens de serviço, registrando informações como cliente, descrição do serviço, materiais utilizados e status de execução.
- Cadastrar e organizar informações de clientes, fornecedores e funcionários: Manter registros atualizados dos dados de contato, endereços, histórico de compras ou serviços, crédito disponível, possibilitando melhor relacionamento e gestão comercial.
- Controlar o fluxo financeiro: Registrar as contas a pagar e a receber, controlando vencimentos, pagamentos realizados, recebimentos pendentes e mantendo atualizado o fluxo de caixa da empresa.
- Gerar relatórios gerenciais: Disponibilizar relatórios de faturamento mensal e anual, movimentação de estoque, ordens de serviço, clientes atendidos e contas pendentes, proporcionando suporte à tomada de decisões estratégicas.
- Manter histórico de movimentações: Armazenar e disponibilizar o histórico de todas as movimentações financeiras e operacionais, garantindo segurança, transparência e rastreabilidade das informações.
- Automatizar processos rotineiros: Reduzir o trabalho manual por meio de funcionalidades integradas que eliminem retrabalhos e minimizem a possibilidade de erros administrativos.
- Oferecer uma interface simples e intuitiva: Desenvolver uma aplicação de fácil utilização, acessível tanto para usuários com conhecimentos básicos quanto para usuários avançados.

A implementação destes objetivos contribuirá significativamente para a modernização dos processos internos da Oficina Bortolucci, otimizando a gestão de estoque, financeira e operacional.

3.4 Recursos utilizados

A seção abordara os recursos utilizados e suas definições.

3.4.1 Modo de processamento

O sistema será desenvolvido para operação no modo cliente-servidor via web, utilizando processamento distribuído. As solicitações dos usuários serão enviadas a um servidor de aplicação responsável pelo processamento das informações e pela comunicação com o banco de dados.

A camada de cliente será composta por navegadores web que consumirão os serviços disponibilizados, proporcionando uma experiência de acesso ágil e multiplataforma.

O processamento das operações será realizado de forma síncrona, garantindo resposta imediata às interações do usuário, enquanto o armazenamento e a recuperação dos dados serão gerenciados de maneira transacional para assegurar a integridade das informações.

3.4.2 Plataforma de operação

O sistema será desenvolvido para operar em plataforma web, permitindo o acesso por meio de navegadores de internet compatíveis com os padrões atuais, como Google Chrome, Mozilla Firefox e Microsoft Edge, o servidor de aplicação será implementado em ambiente compatível com sistemas operacionais baseados em Linux ou Windows, oferecendo flexibilidade de hospedagem tanto local quanto em servidores em nuvem, conforme as necessidades da empresa, o banco de dados PostgreSQL será responsável pelo armazenamento das informações, garantindo alta disponibilidade, integridade e segurança dos dados.

3.4.3 Linguagem de programação

A parte do back-end será feita com Java versão 23 utilizando framework Spring Boot, e o front-end em Html, Htmx, Javascript e Css, juntamente com a template engine Thymeleaf para maior facilidade de manipular os objetos do back-end no front-end.

A base de dados utilizada será PostgreSQL que utiliza a linguagem SQL.

3.4.4 Servidor de aplicação

Será utilizado Apache Tomcat (Apache Software Foundation) como servidor de aplicação, uma solução de código aberto utilizada para a execução de aplicações web desenvolvidas em Java, por essa aplicação é possível executar o sistema na web.

3.4.5 Ferramenta de modelagem e desenvolvimento

Para a modelagem do sistema, será utilizada a ferramenta Astah UML Community, que permite a criação de diagramas de casos de uso, classe, sequência, atividades, entre outros. Essa ferramenta foi escolhida por ser de fácil utilização, gratuita para fins educacionais e compatível com os principais padrões da UML (Unified Modeling Language), possibilitando uma representação clara e padronizada dos processos e interações do sistema, e para modelagem do DER será utilizado DBeaver uma ferramenta de código aberto amplamente utilizada para administração e modelagem de bancos de dados relacionais.

3.4.5.1 Astah UML

Astah is a UML modeling tool that helps you visualize the structure and behavior of your system with intuitive diagrams. (CHANGE VISION, 2023, tradução nossa)

O Astah UML é uma ferramenta de modelagem orientada a objetos que permite a criação de diagramas conforme o padrão UML (Unified Modeling Language). Será utilizada para a construção de diagramas de casos de uso, sequência, classe, atividades e outros, proporcionando uma visão estruturada dos processos e funcionalidades do sistema.

3.4.5.2 Git

Git is a free and open-source distributed version control system designed to handle everything from small to very large projects with speed and efficiency. (GIT, p. 1)

Git permite e incentiva você a ter vários ramos locais que podem ser totalmente independentes um do outro. A criação, mesclagem e exclusão dessas linhas de desenvolvimento leva segundos. (GIT, p. 1)

O Git é um sistema de controle de versão distribuído que será utilizado para gerenciar o código-fonte do projeto. Ele permite o acompanhamento do histórico de alterações, facilita o trabalho em equipe e garante a segurança e integridade dos arquivos do sistema.

3.4.5.3 DBeaver

DBeaver é um cliente universal para banco de dados que oferece uma interface gráfica para gerenciamento e modelagem de dados (DBeaver, 2024).

O DBeaver é uma ferramenta de código aberto amplamente utilizada para administração e modelagem de bancos de dados relacionais. Suporta diversos sistemas gerenciadores de banco de dados (SGBDs).

No contexto deste projeto, o DBeaver foi utilizado para a modelagem visual do banco de dados, permitindo a criação e visualização do Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) com base nas entidades implementadas no sistema.

3.4.6 Ferramentas para o desenvolvimento do back-end

Ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do sistema

3.4.6.1 Apache software

Tomcat powers numerous large-scale, mission-critical web applications across a diverse range of industries and organizations. (APACHE, 2023)

O Apache Tomcat é um servidor de aplicação mantido pela Apache Software Foundation. Ele será responsável por executar a aplicação web, tratando requisições HTTP e integrando-se com o back-end Java.

3.4.6.2 PostgreSQL

PostgreSQL is a powerful, open-source object-relational database system with more than 30 years of active development. (POSTGRESQL, 2023)

O PostgreSQL é um sistema gerenciador de banco de dados relacional (SGBD) de código aberto. Será utilizado para armazenar todas as informações da aplicação, como cadastros, movimentações e dados financeiros, garantindo integridade e consistência nas operações.

3.4.6.3 IntelliJ IDEA Ultimate

IntelliJ IDEA provides intelligent coding assistance and ergonomic design for JVM and non-JVM languages alike, boosting productivity. (JetBrains, 2023)

O IntelliJ IDEA é uma IDE (Integrated Development Environment) robusta, desenvolvida pela JetBrains, amplamente utilizada para o desenvolvimento em Java. Será utilizada como ambiente principal de codificação.

3.4.7 Ferramenta para desenvolvimento de relatórios

Jaspersoft Studio is an eclipse-based report designer for JasperReports and is a full rewrite of iReport. (JASPERSOFT, 2023)

Para os layouts dos relatórios será utilizada a ferramenta JasperSoft Studio 7.0.1, que permite a criação de relatórios personalizados com visualização gráfica e exportação em diversos formatos como PDF.

3.5 Estudo de viabilidade do sistema

O estudo de viabilidade tem como objetivo analisar se o desenvolvimento e a implantação do sistema proposto são possíveis dentro das condições técnicas, operacionais e econômicas da empresa.

3.5.1 Viabilidade técnica

A viabilidade técnica do projeto é assegurada, visto que o sistema será desenvolvido utilizando ferramentas gratuitas, como Java, Spring Boot, PostgreSQL, Thymeleaf, Bootstrap e Htmx. Além disso, os recursos computacionais disponíveis na empresa, como o computador utilizado para tarefas administrativas, são suficientes para a operação do sistema, por se tratar de uma aplicação web leve.

3.5.2 Viabilidade operacional

A proposta do sistema atende diretamente às necessidades operacionais da Oficina Bortolucci, automatizando processos que atualmente são realizados manualmente. Os usuários terão acesso a uma interface simples e intuitiva, facilitando o uso mesmo por pessoas com conhecimentos técnicos limitados. A implantação do sistema trará melhorias imediatas no controle de estoque, ordens de serviço e gestão financeira.

3.5.3 Viabilidade econômica

O sistema será desenvolvido sem custos de licenciamento, uma vez que todas as tecnologias utilizadas possuem licenças livres ou comunitárias. O desenvolvimento será realizado como parte de um projeto acadêmico, não gerando gastos com contratação de equipe externa, e pôr fim a infraestrutura necessária já existe para implantação do sistema, apenas os usuários precisarão de um treinamento para utilizar o sistema.

3.5.4 Viabilidade legal

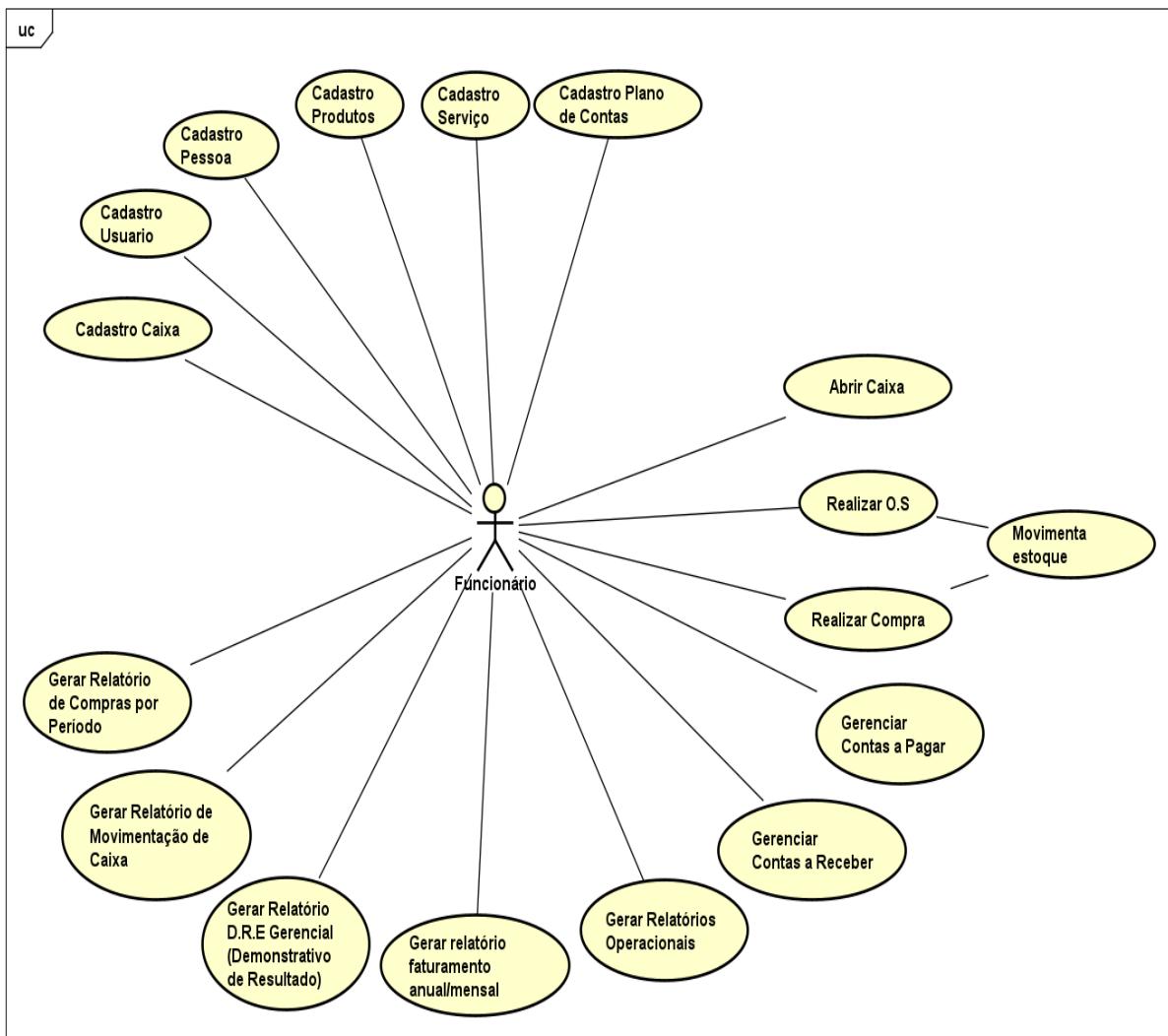
desenvolvimento e a implantação do sistema proposto não apresentam impedimentos legais. Todas as tecnologias utilizadas no projeto são de código aberto ou possuem licenças livres que autorizam seu uso para fins acadêmicos e comerciais.

4 PROJETO DOS OBJETOS

Nesse capítulo será mostrado os projetos das classes, objetos e métodos do sistema, onde é estabelecido pelos diagramas de caso de uso, de classe, de sequência, de distribuição, componentes e identificação preliminar das classes.

4.1 Diagrama de caso de uso

Figura 2 - Caso de uso



Fonte: Do autor

4.2 Identificação preliminar das classes

Tabela 1 - Identificação preliminar das classes

Classe	Descrição
Caixa	Armazena os dados cadastrais do caixa
MovimentacaoCaixa	Armazena os dados das movimentações do caixa
Cidade	Armazena os dados das cidades
Estado	Armazena os dados dos estados
Endereço	Armazena os dados cadastrais dos endereços
Pessoa	Armazena os dados cadastrais das pessoas
Compra	Armazena os dados cadastrais das compras
ContaPagar	Armazena os dados de pagamento de contas
ContaReceber	Armazena os dados de recebimento de contas
ItemCompra	Armazena os dados dos itens das movimentações de compra
OrdemServico	Armazena os dados cadastrais das ordens de serviço
OrdemServicoItem	Armazena os dados dos serviços para movimentações de O.S
OrdemServicoPeca	Armazena os dados das peças e matérias-primas para movimentações de O.S
Produto	Armazena os dados cadastrais das peças
Servico	Armazena os dados cadastrais dos serviços
Telefone	Armazena os dados cadastrais dos telefones
Usuário	Armazena os dados cadastrais dos usuários
PlanoDeContas	Armazena os dados cadastrais dos planos de conta
LancamentoFinanceiro	Armazena os lançamentos da O.S, também os avulsos
MovimentacaoEstoque	Armazena os dados das movimentações do estoque

Fonte: Do autor

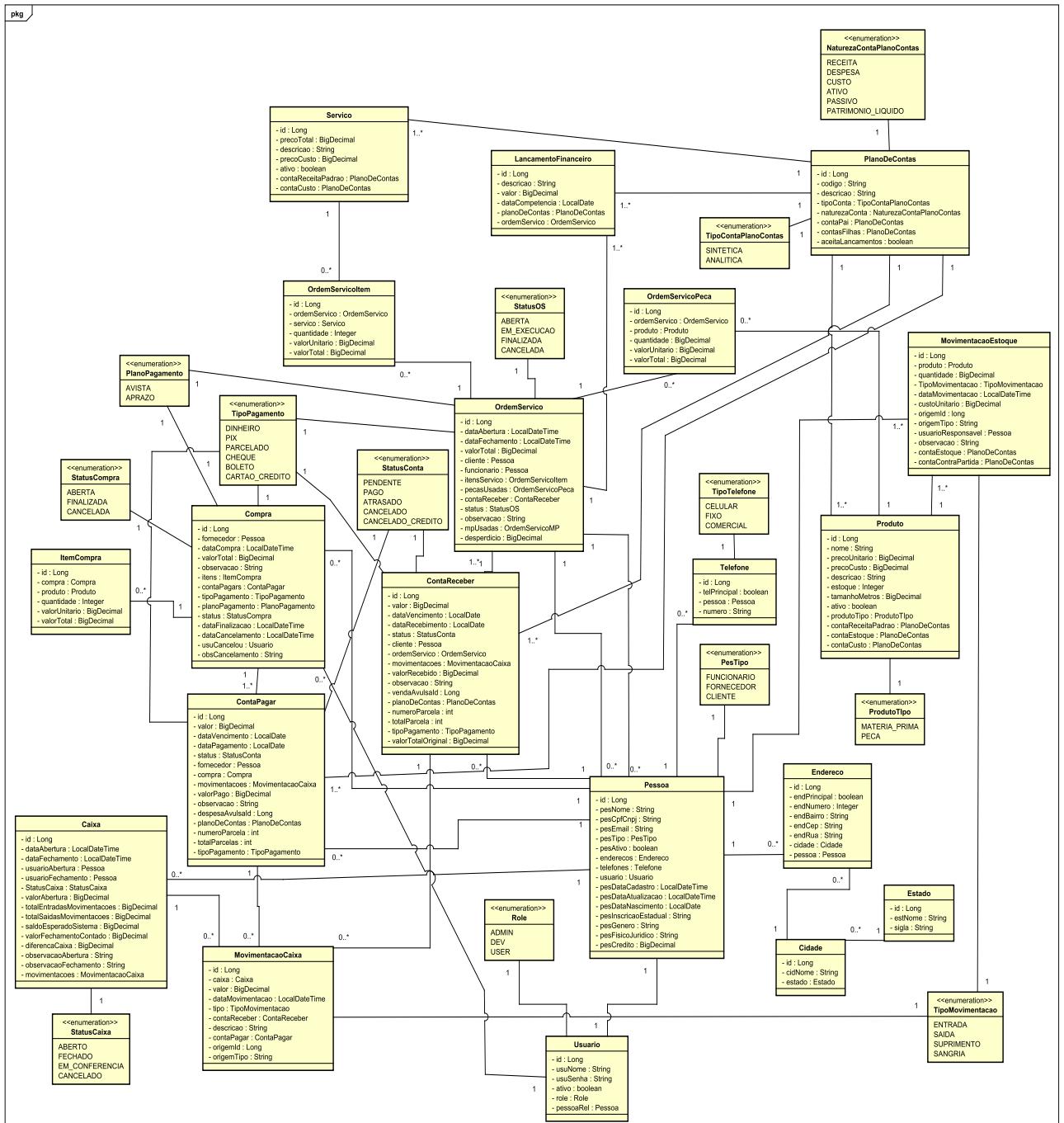
Tabela 2 - Identificação preliminar das classes Enum

Enum	Descrição
PesTipo	Define que tipo de pessoa é Funcionário/Cliente/Fornecedor
PlanoPagamento	Informa o plano de pagamento à vista/a prazo
Role	Define o nível acesso do usuário
StatusConta	Informa o status da conta pendente/pago/cancelado
StatusCompra	Informa o status da compra aberta/finalizada/cancelada
StatusOS	Informa o status da ordem de serviço
StatusCaixa	Status atual do caixa aberto/fechado
TipoPagamento	Informa o tipo de pagamento dinheiro/pix/cheque/boleto
TipoTelefone	Informa o tipo de telefone fixo/comercial/celular
TipoMovimentacao	Informa o tipo de movimentação do caixa
ProdutoTipo	Informa o tipo de produto salvo matéria-prima/peça
NaturezaContaPlanoDeContas	Informa a natureza dos planos de contas
TipoContaPlanoContas	Informa o tipo do plano de contas sintética/analítica

Fonte: Do autor

4.3 Diagrama de classe

Figura 3 - Diagrama de classe

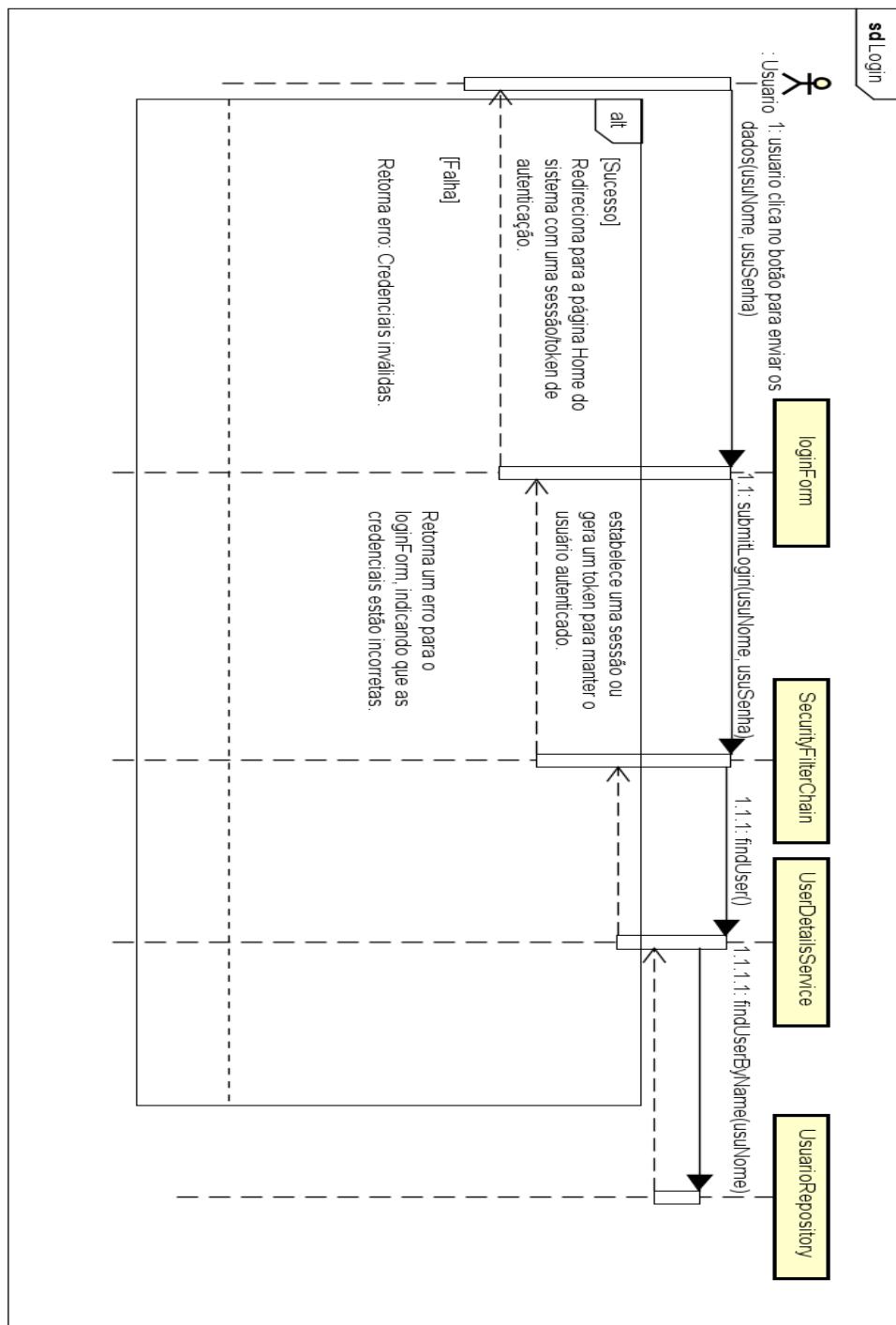


Fonte: Do autor

4.4 Diagramas de sequência

4.4.1 Diagrama de sequência Login

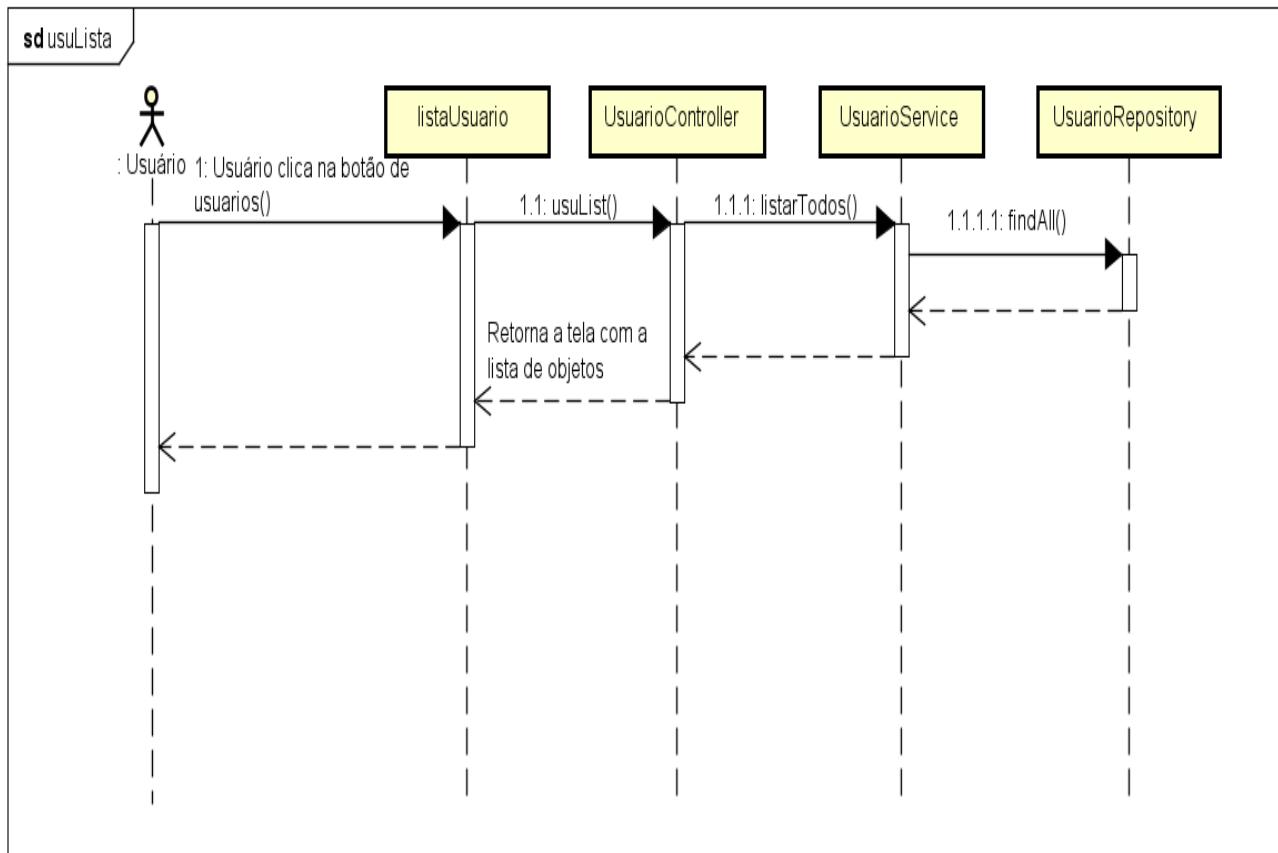
Figura 4 - Diagrama de sequência - Login



Fonte: Do autor

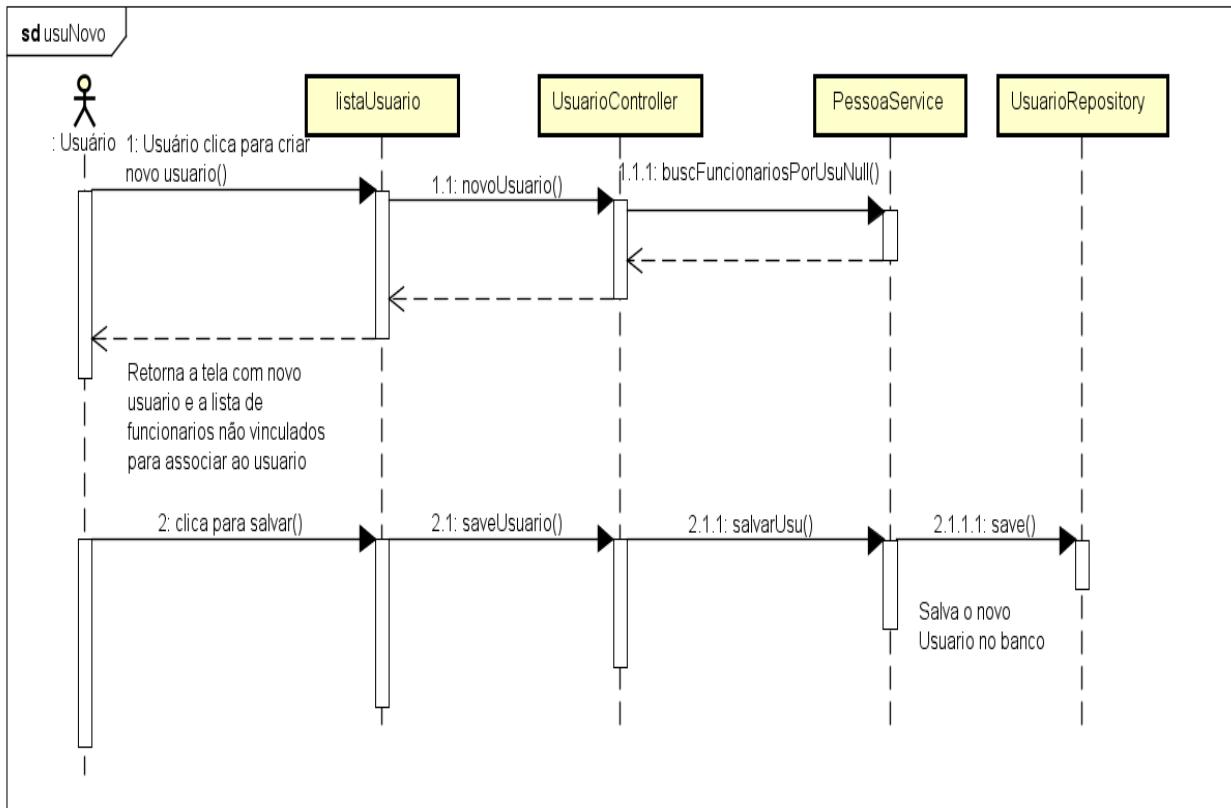
4.4.2 Diagrama de sequência Usuário

Figura 5 - Diagrama de sequência - Usuário Listagem



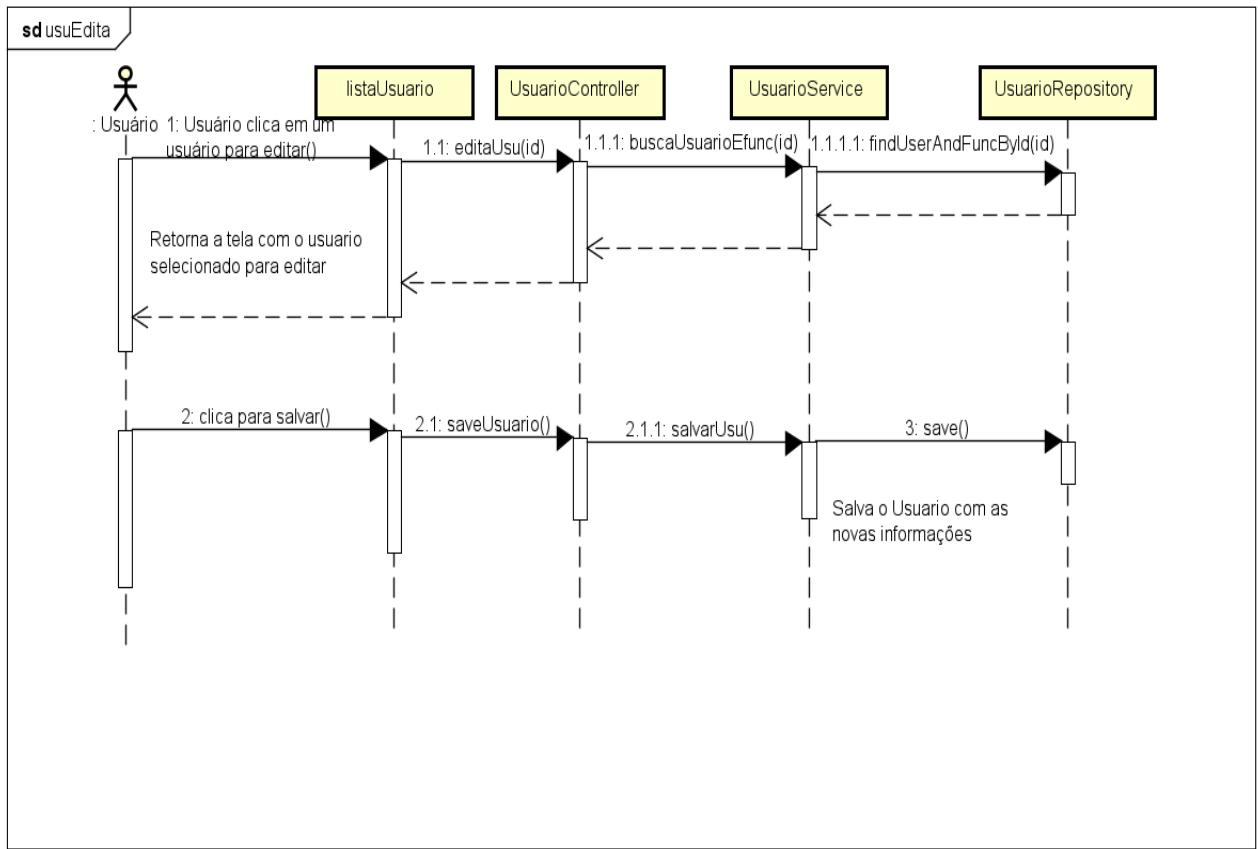
Fonte: Do Autor

Figura 6 - Diagrama de sequência - Usuário Novo



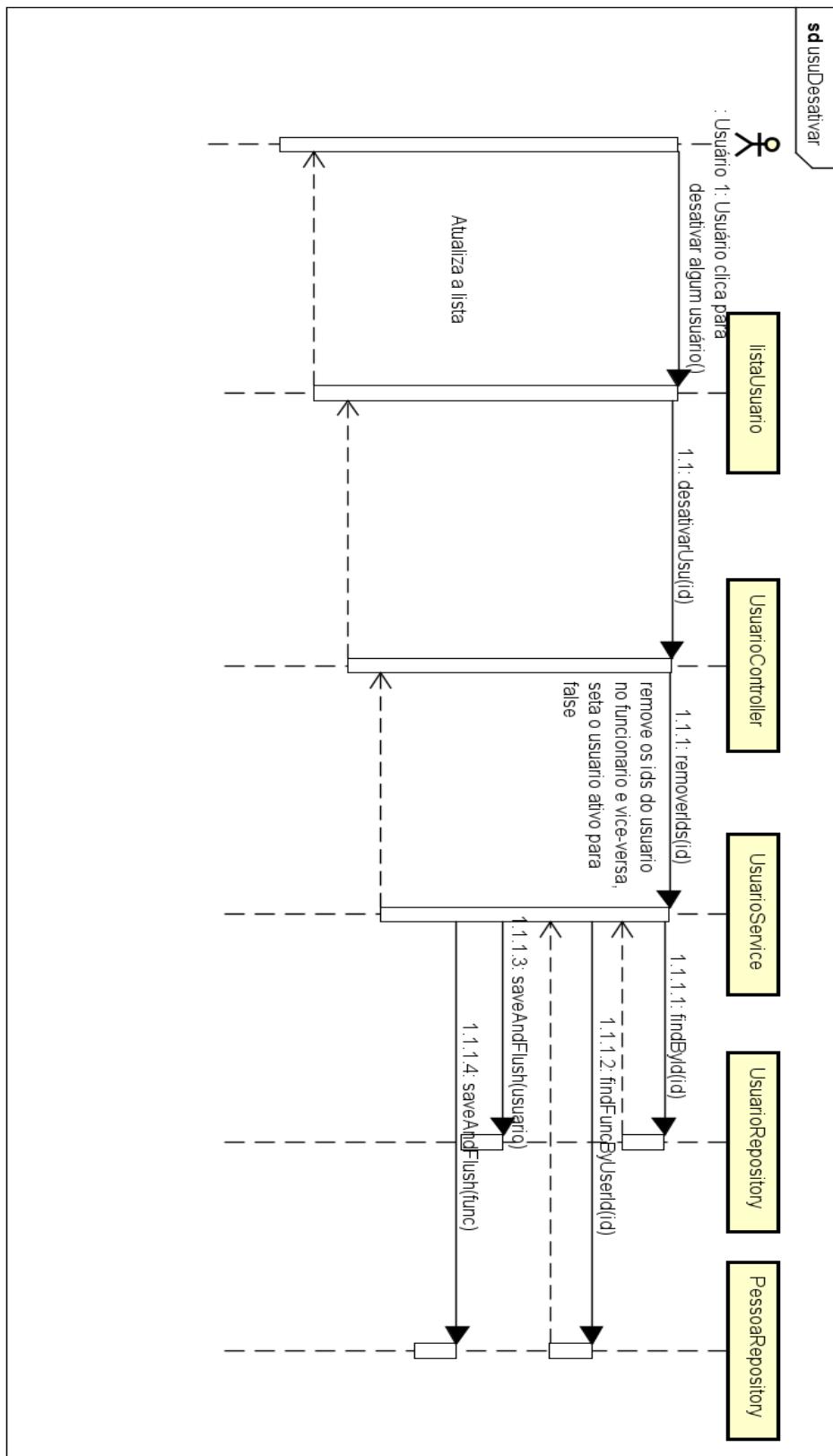
Fonte: Do autor

Figura 7 - Diagrama de sequência - Usuário Edita



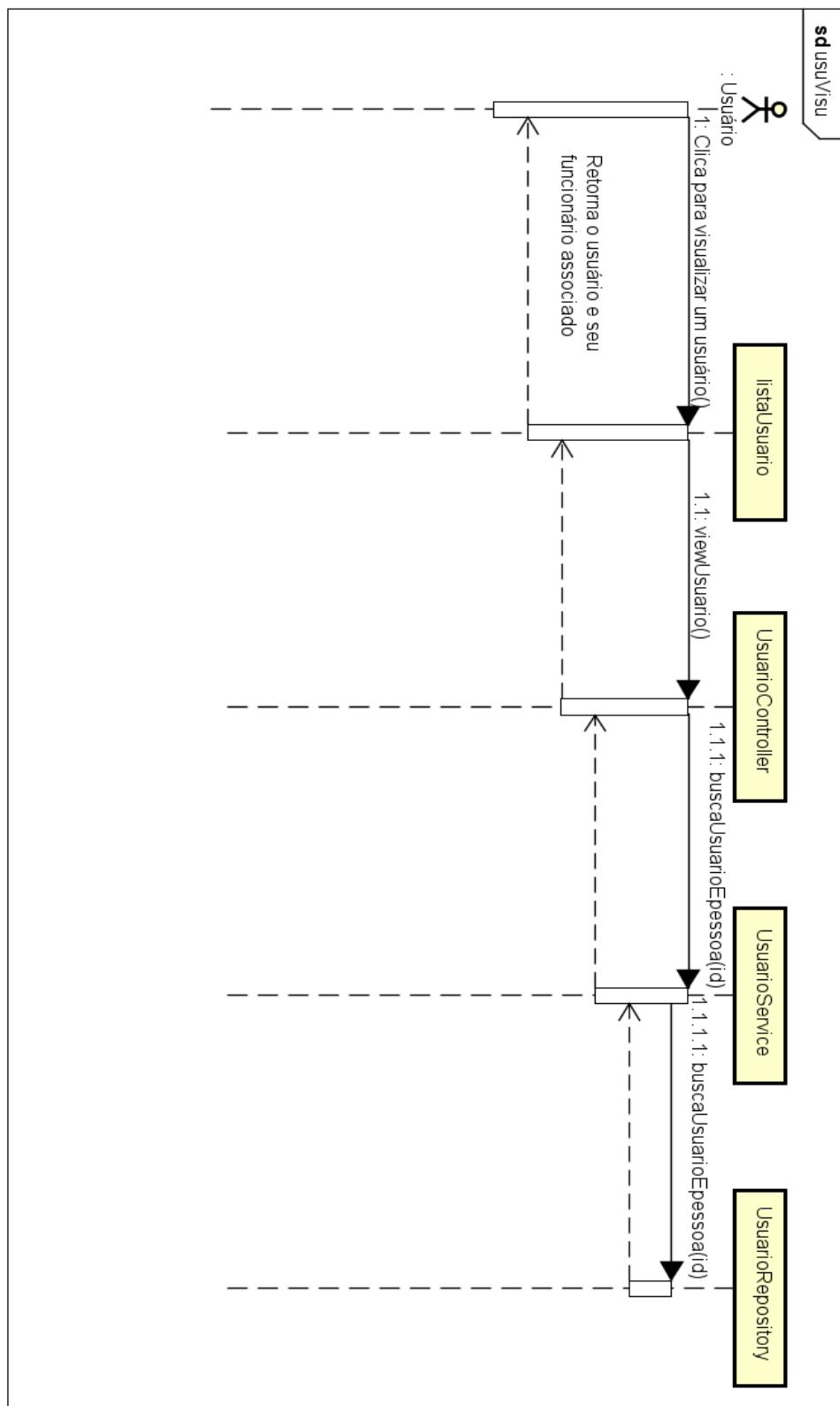
Fonte: Do autor

Figura 8 - Diagrama de sequência - Usuário Desativar



Fonte: Do autor

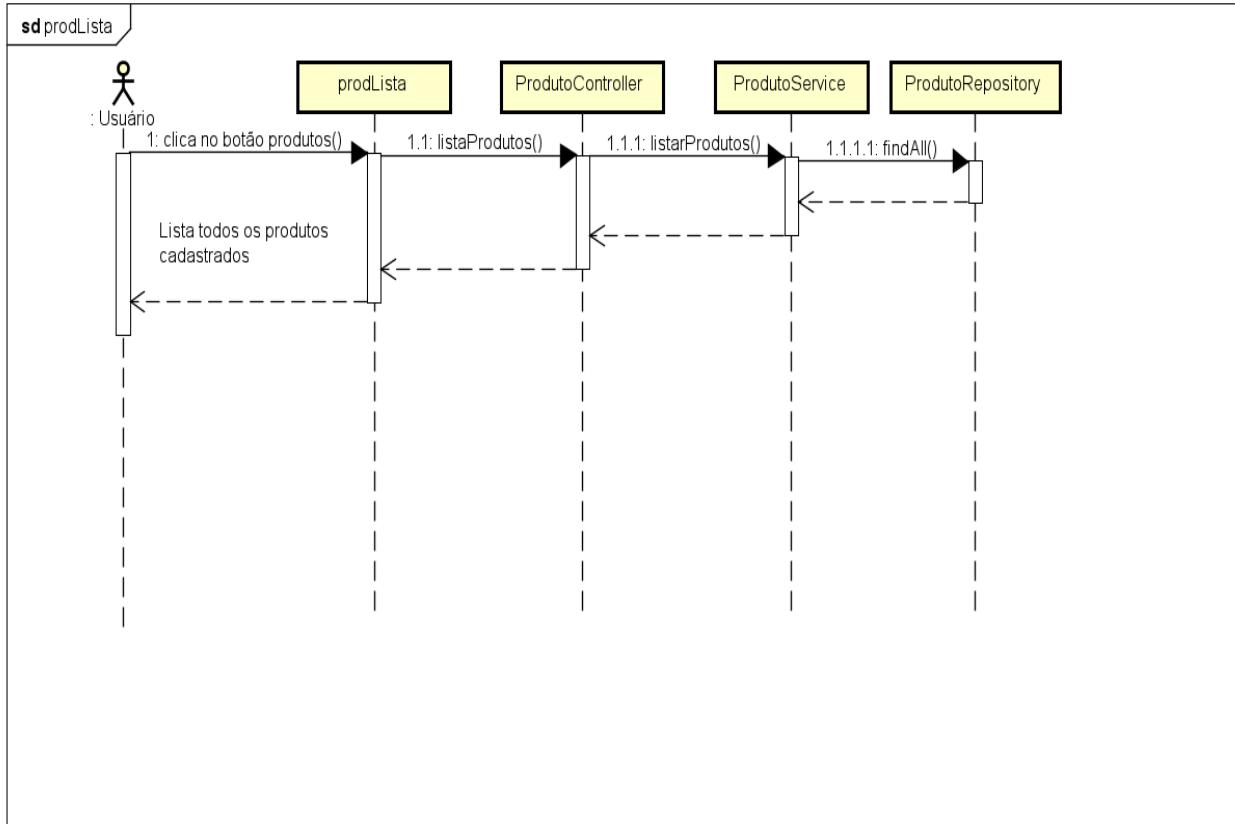
Figura 9 - Diagrama de sequência - Usuário Visualização



Fonte: Do autor

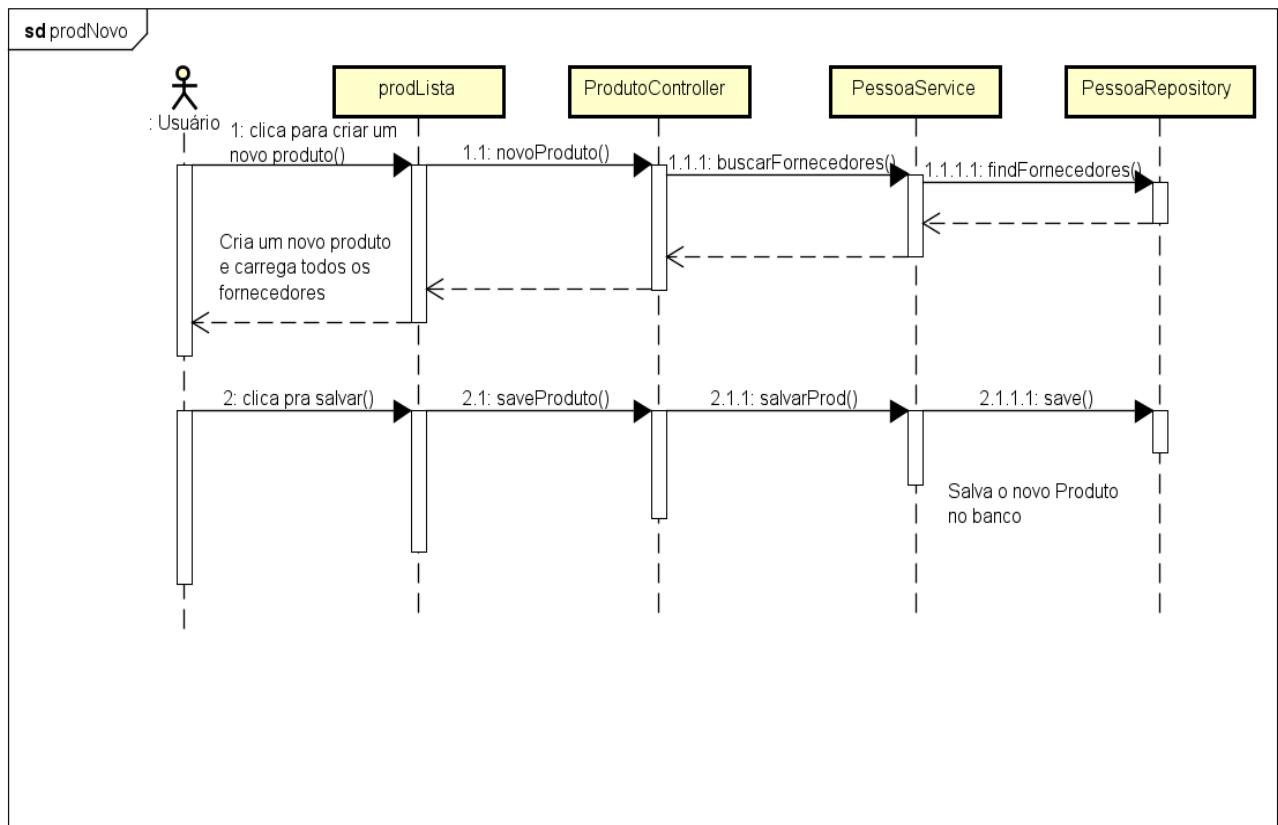
4.4.3 Diagrama de sequência Produto

Figura 10 - Diagrama de sequência - Produto Listagem



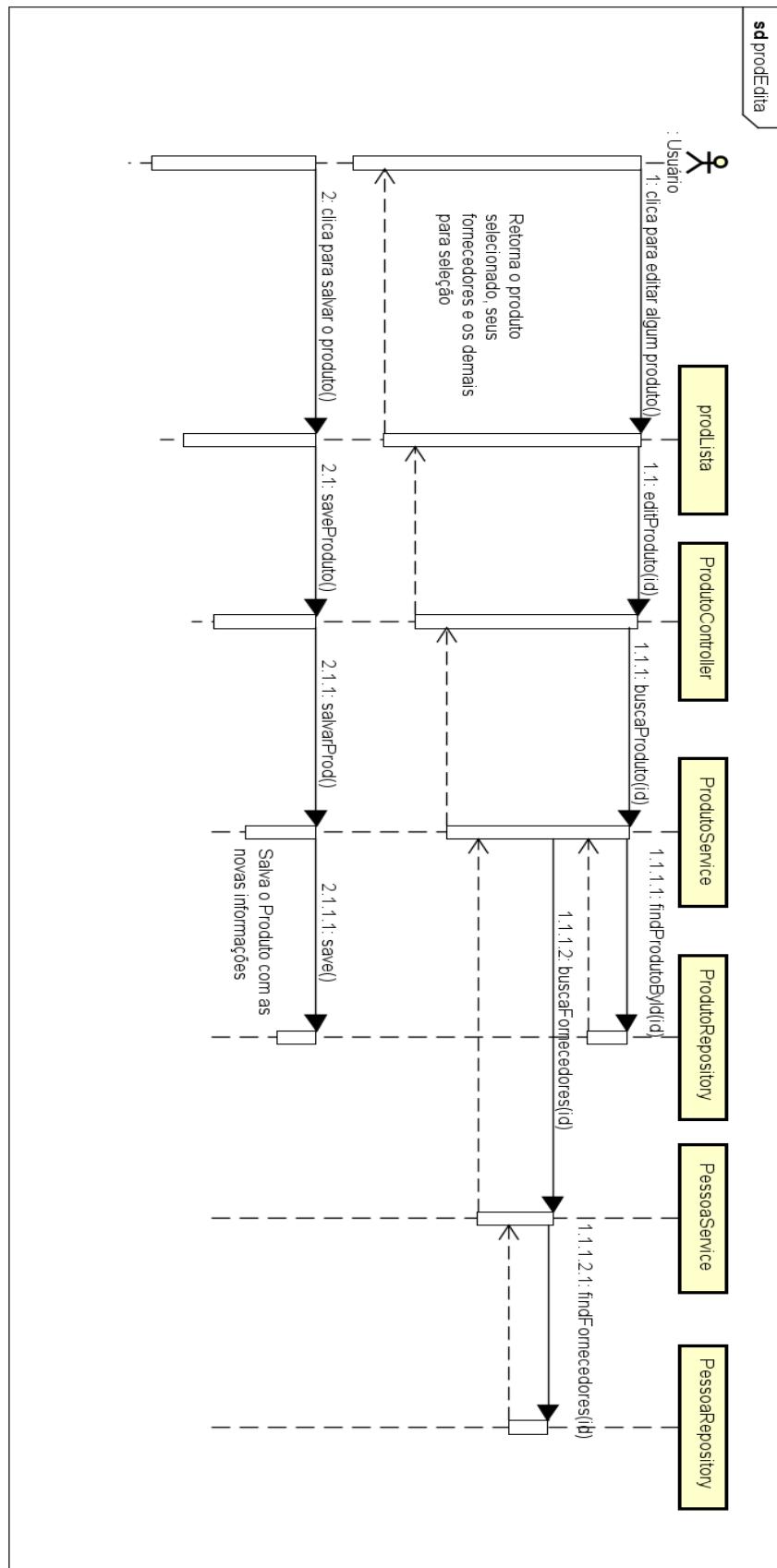
Fonte: Do autor

Figura 11 - Diagrama de sequência - Produto Novo



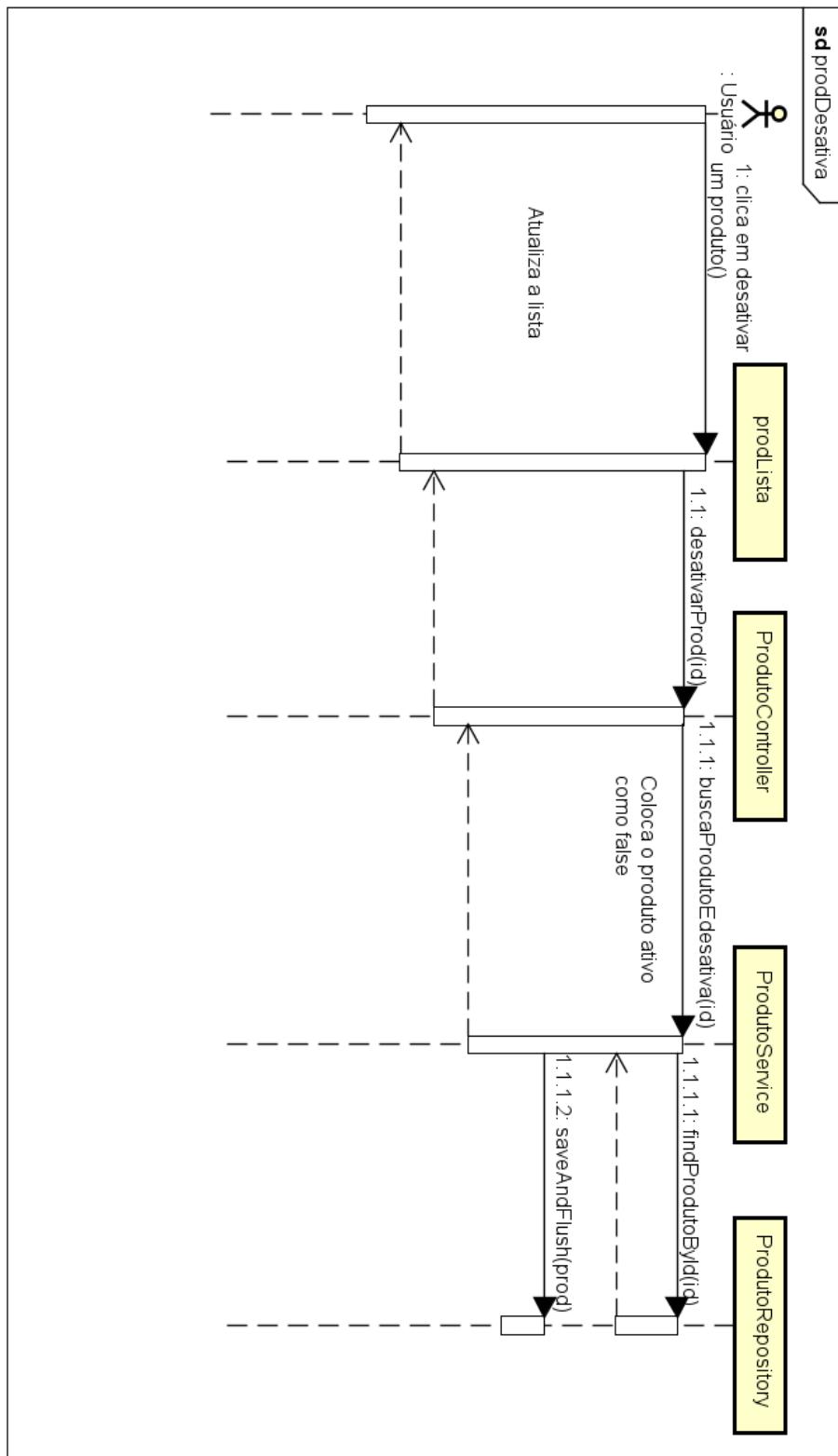
Fonte: Do autor

Figura 12 - Diagrama de sequência - Produto Edita



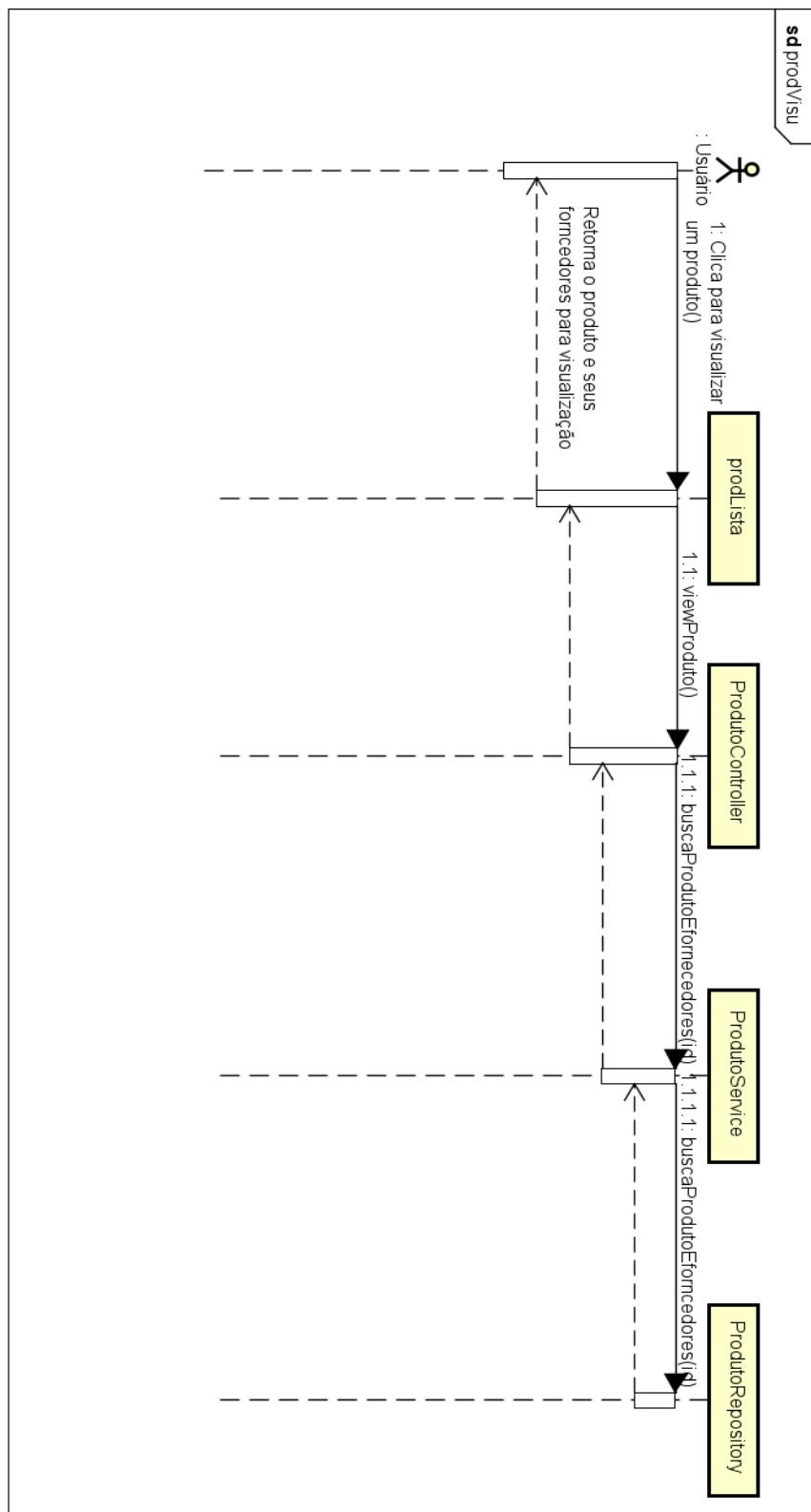
Fonte: do Autor

Figura 13 - Diagrama de sequência - Produto Desativar



Fonte: Do autor

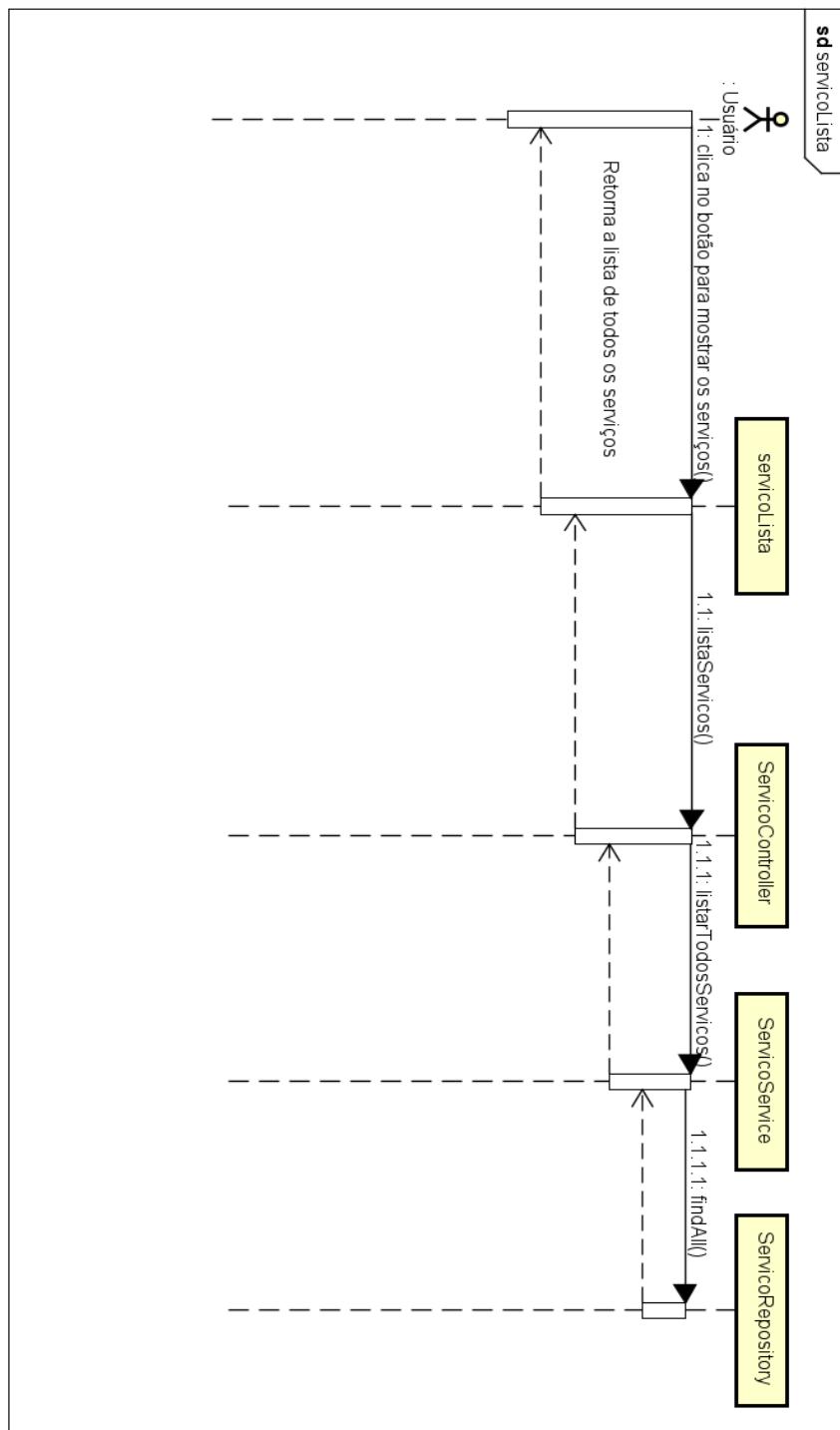
Figura 14 - Diagrama de sequência - Produto Visualização



Fonte: Do Autor

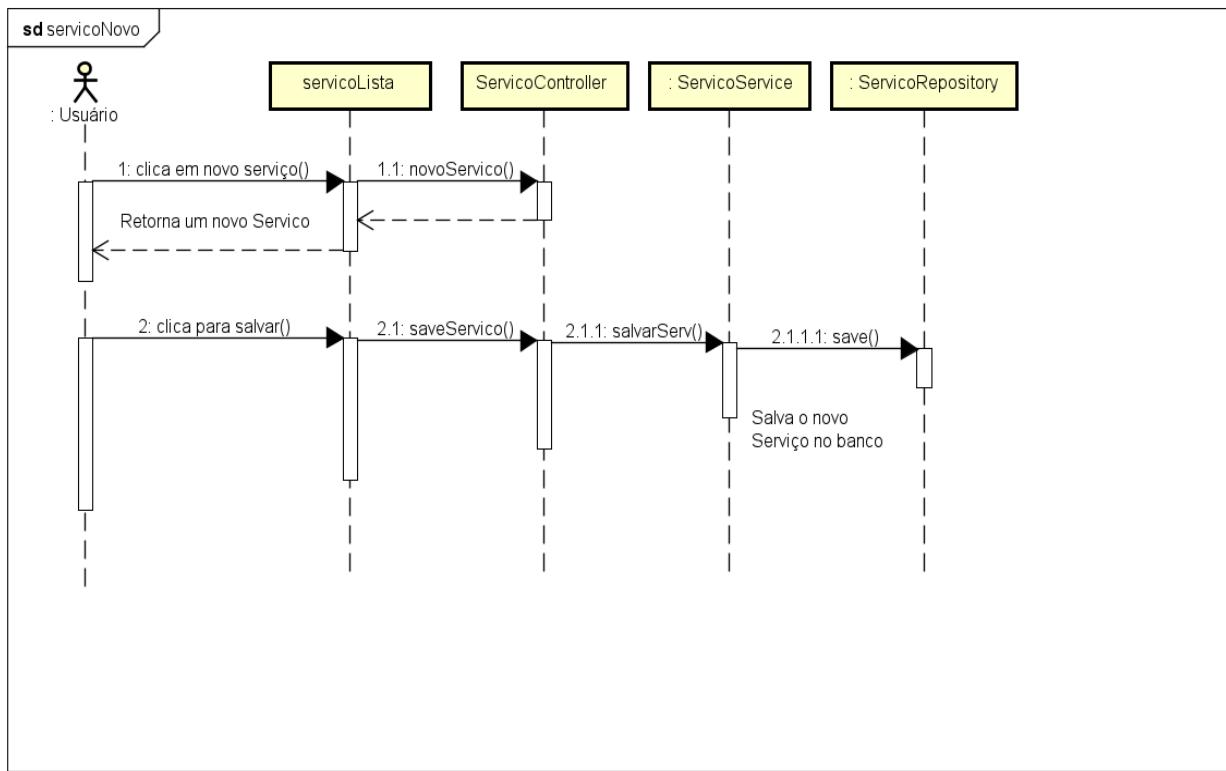
4.4.5 Diagrama de sequência Serviço

Figura 15 - Diagrama de sequência - Serviço Listagem



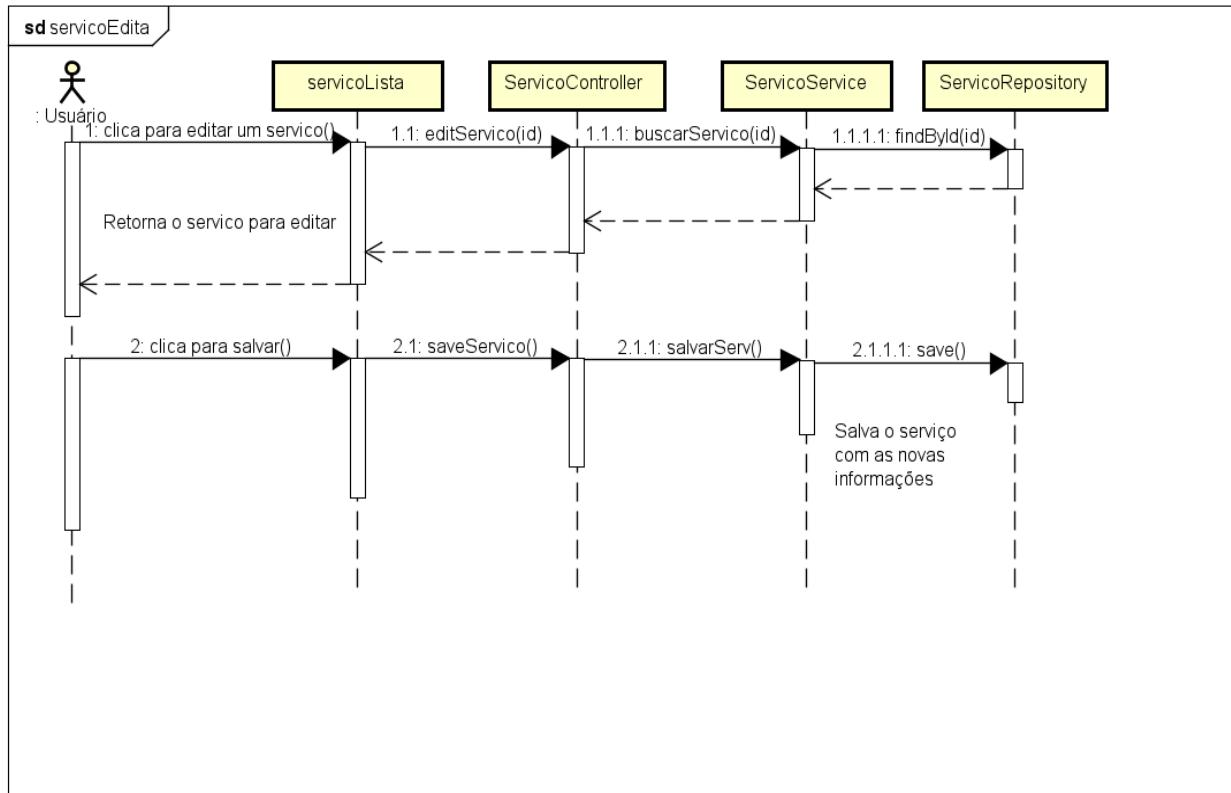
Fonte: Do autor

Figura 16 - Diagrama de sequência - Serviço Novo



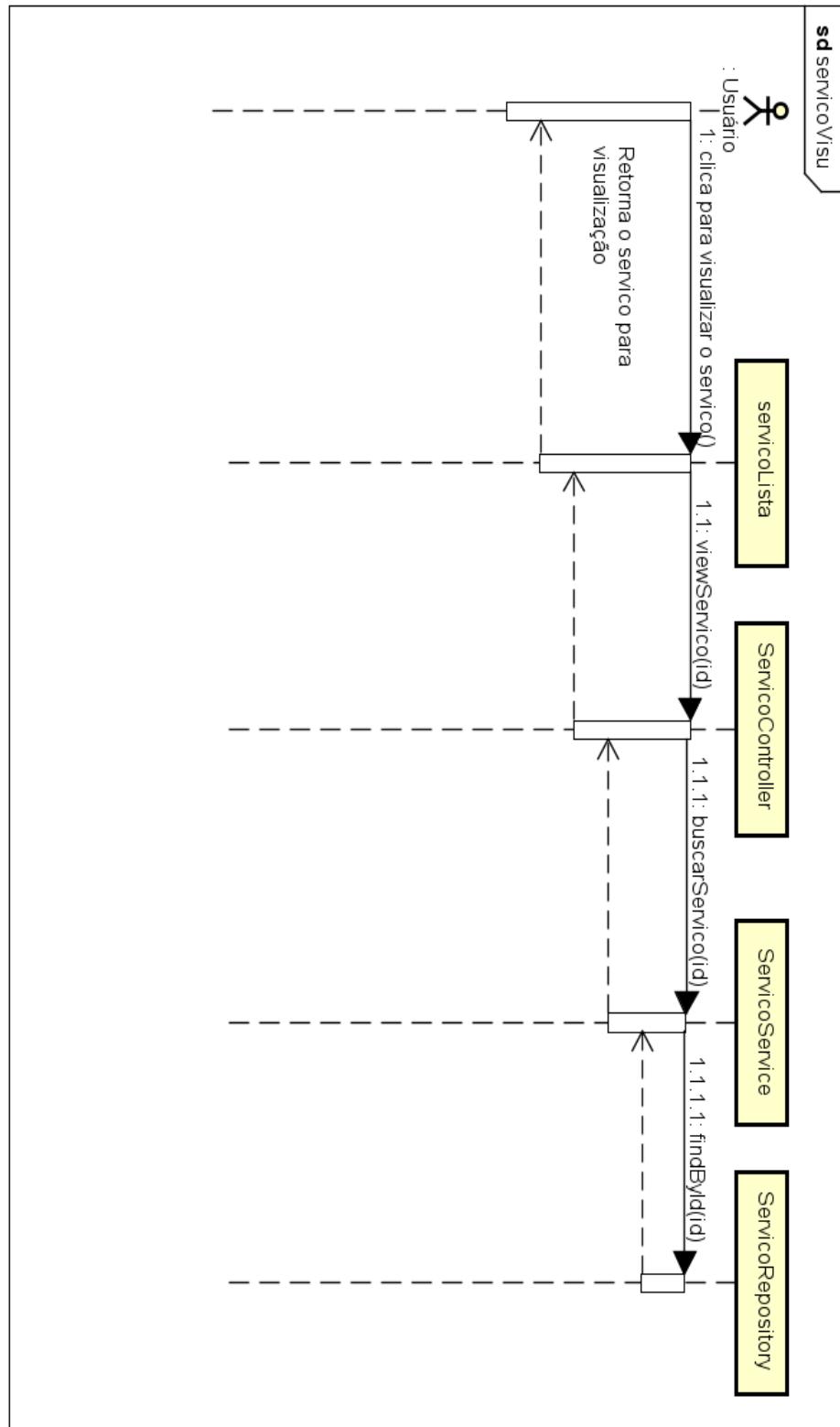
Fonte: Do autor

Figura 17 - Diagrama de sequência - Serviço Editar



Fonte: Do autor

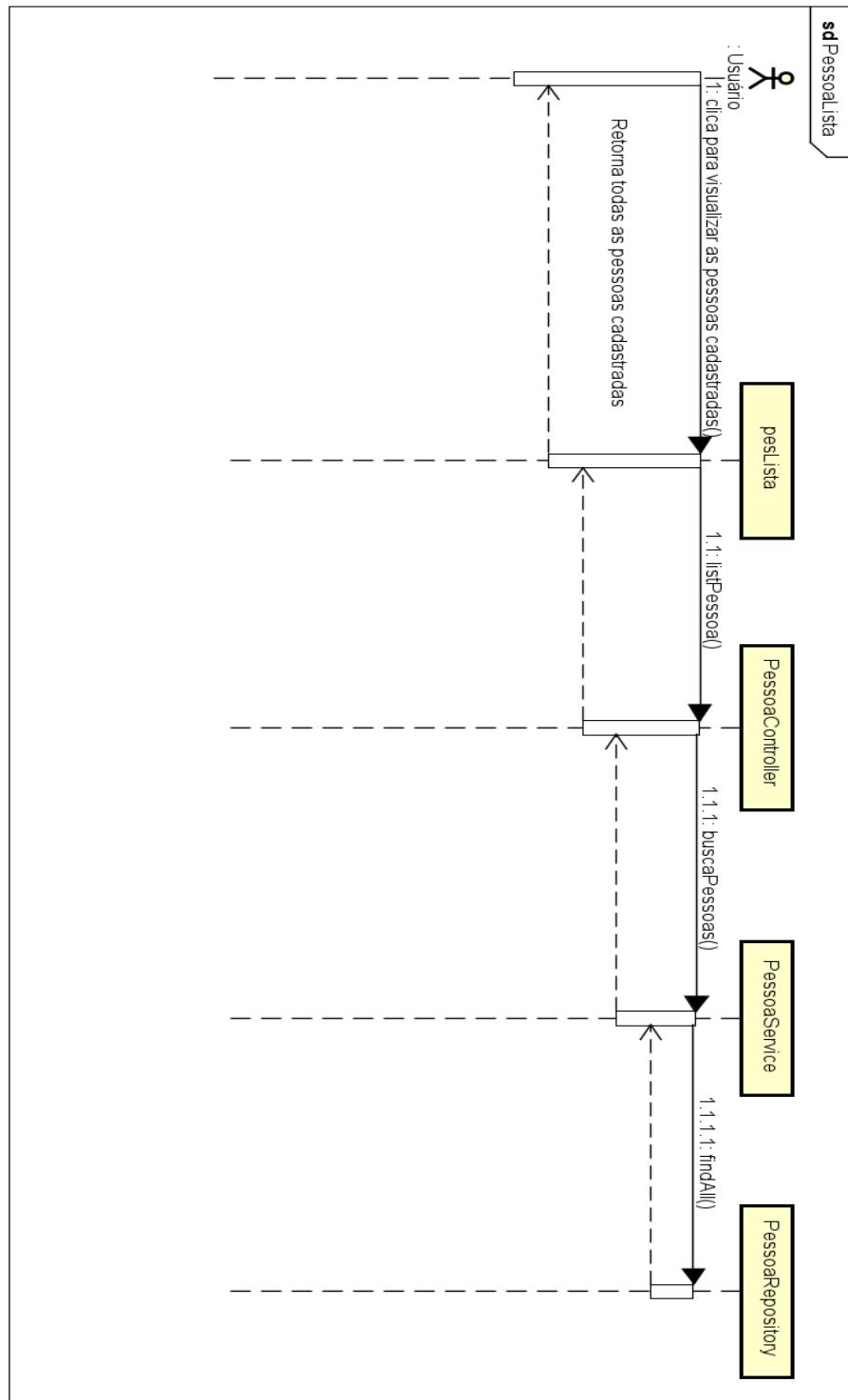
Figura 18 - Diagrama de sequência - Serviço Visualização



Fonte: Do autor

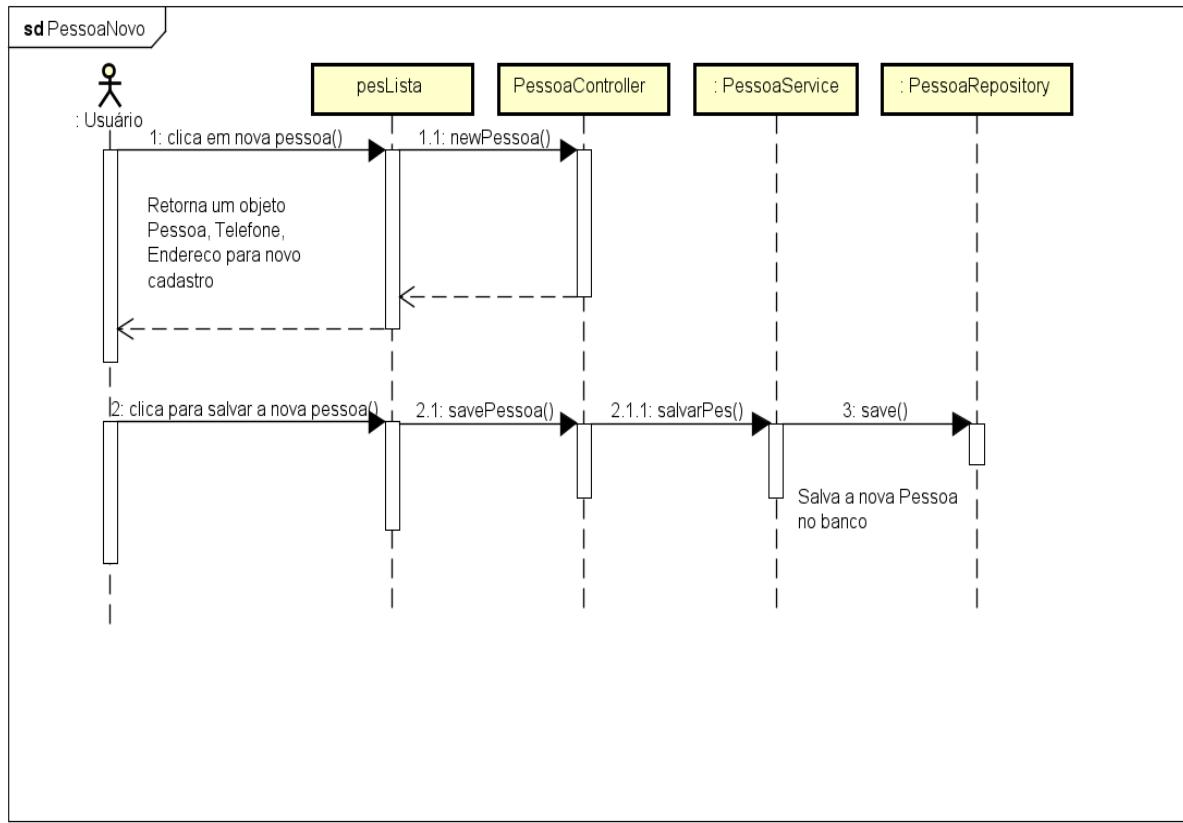
4.4.6 Diagrama de sequência Pessoa

Figura 19 - Diagrama de sequência - Pessoa Listagem



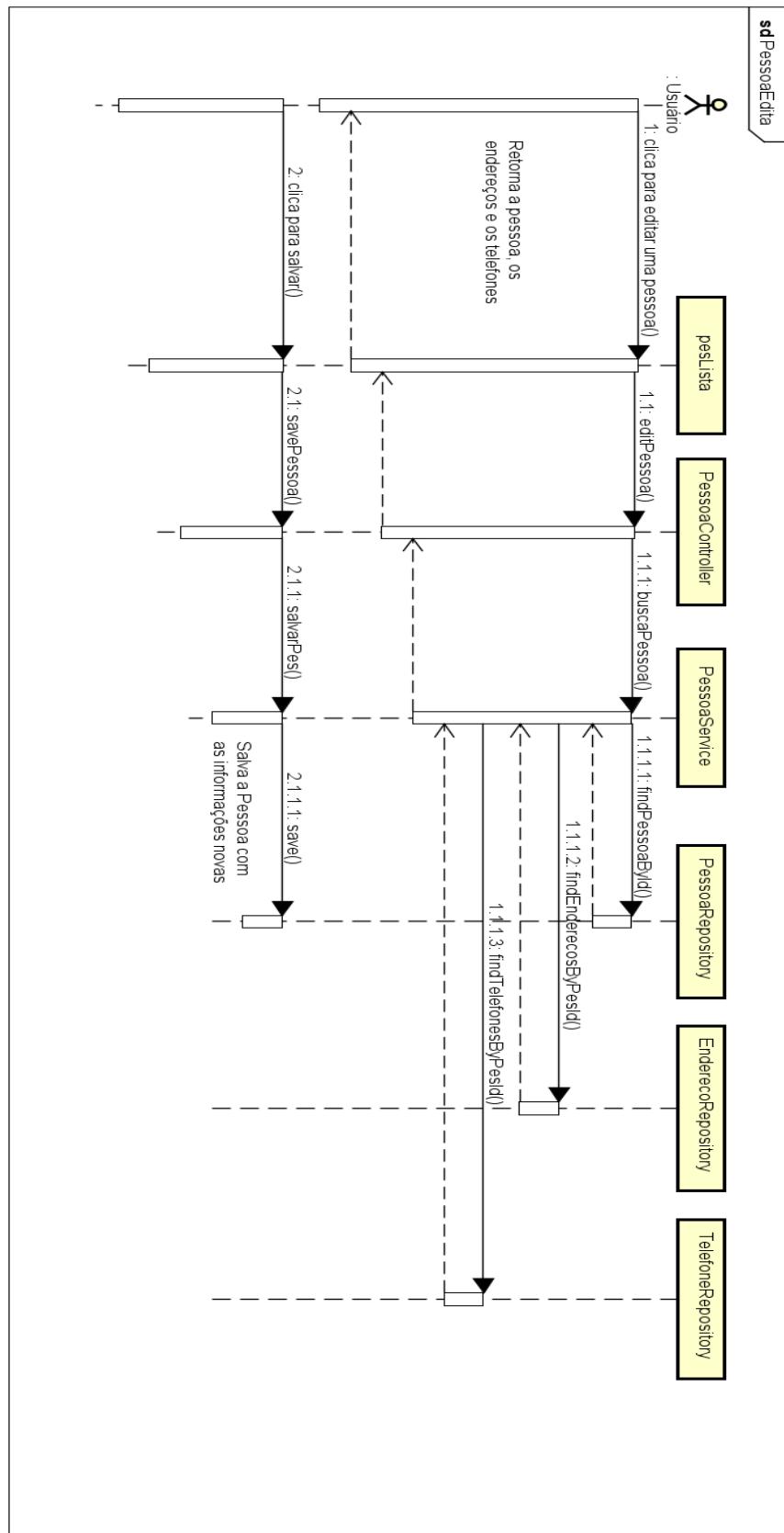
Fonte: Do autor

Figura 20 - Diagrama de sequência - Pessoa Novo



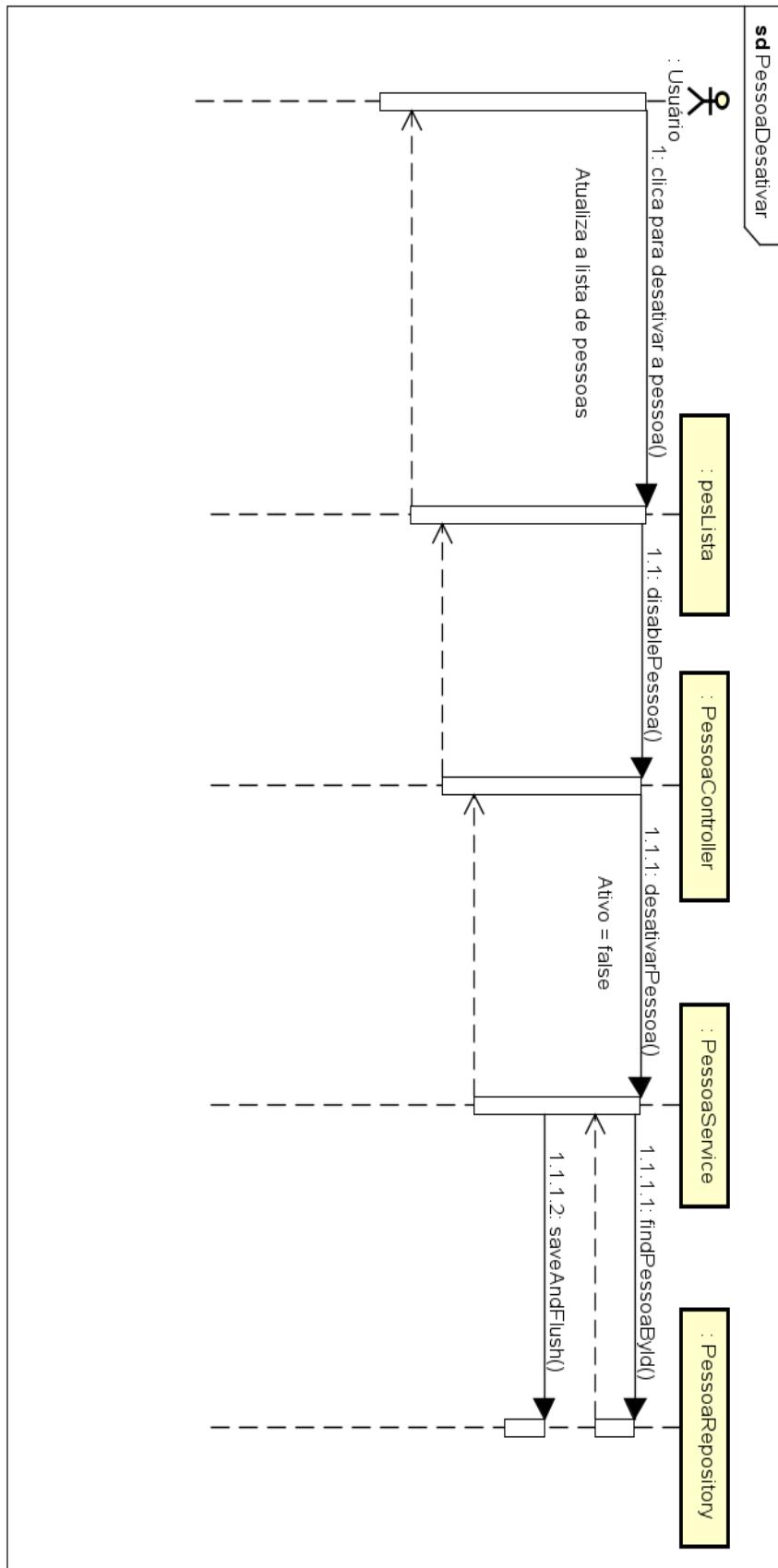
Fonte: Do autor

Figura 21 - Diagrama de sequência - Pessoa Editar



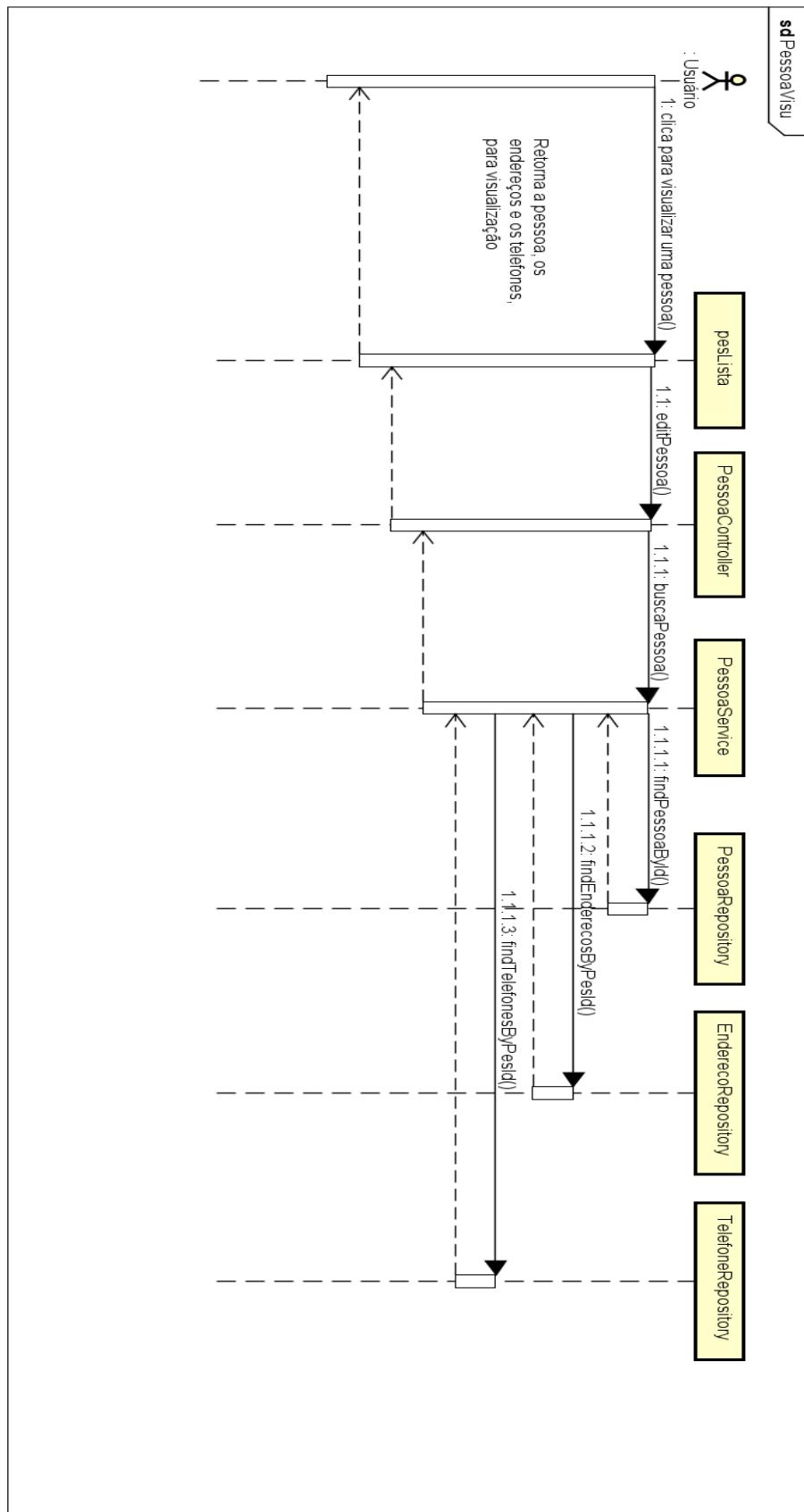
Fonte: Do autor

Figura 22 - Diagrama de sequência - Pessoa Desativar



Fonte: Do autor

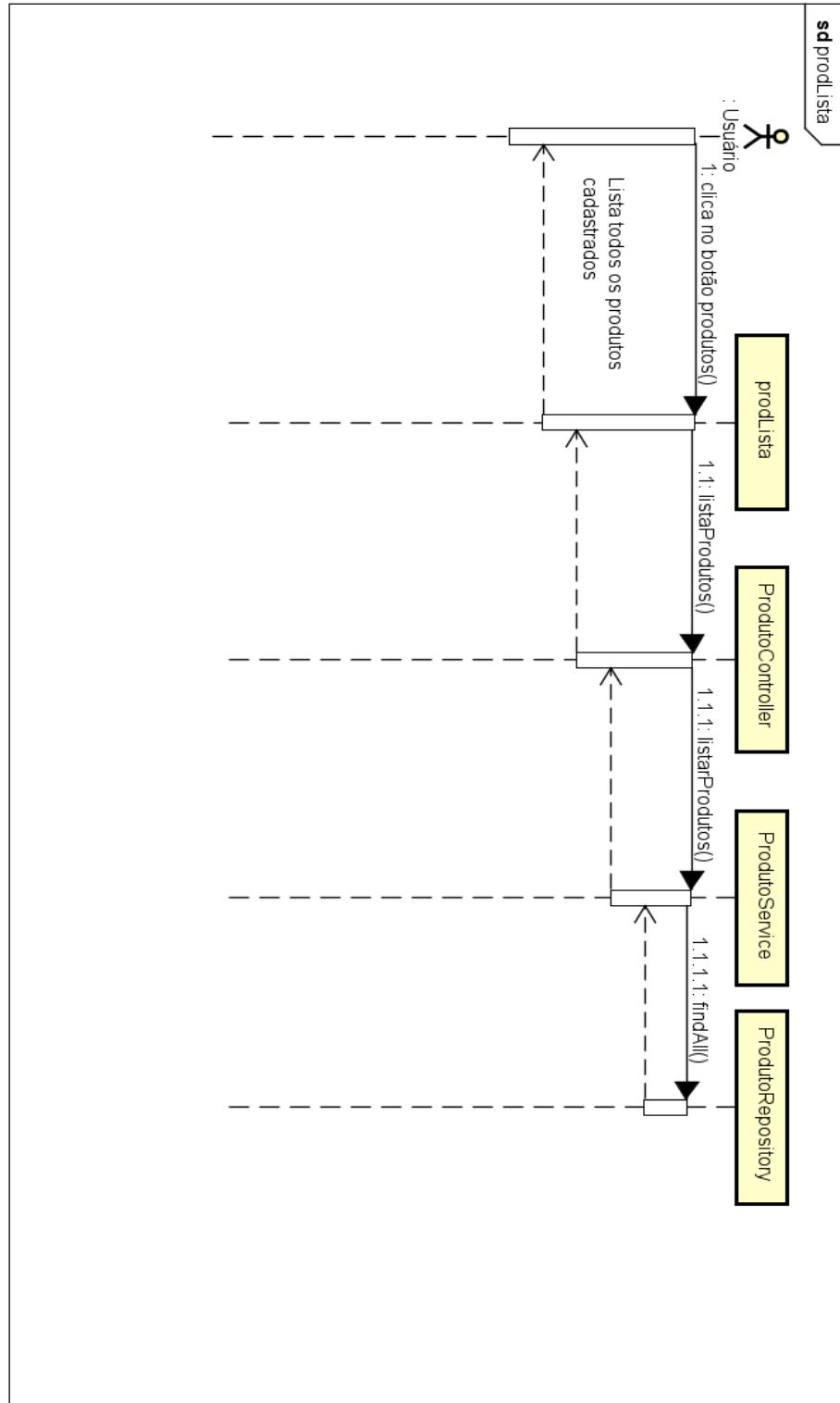
Figura 23 - Diagrama de sequência - Pessoa Visualização



Fonte: Do autor

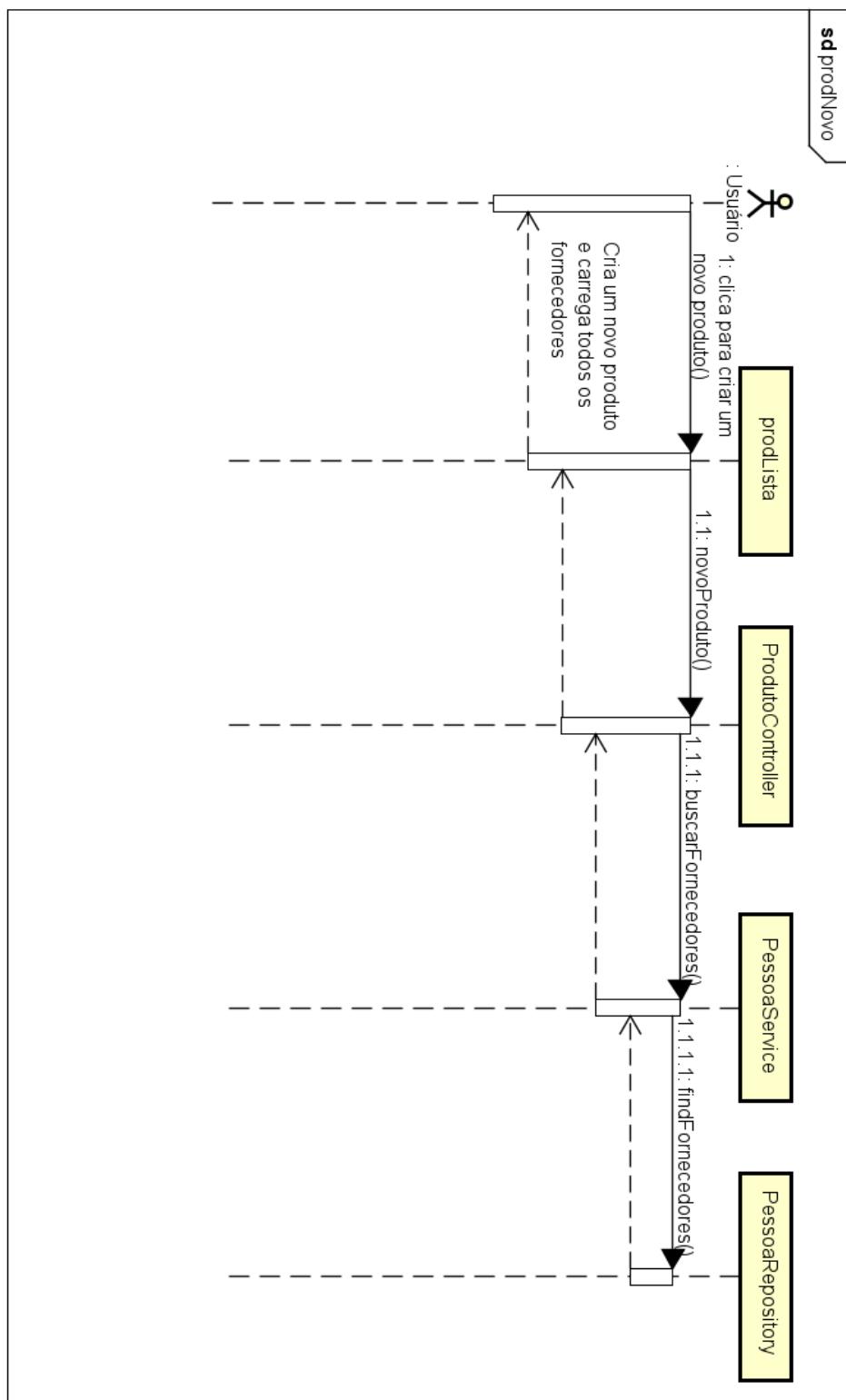
4.4.8 Diagrama de sequência Produto

Figura 24 - Diagrama de sequência - Produto Listagem



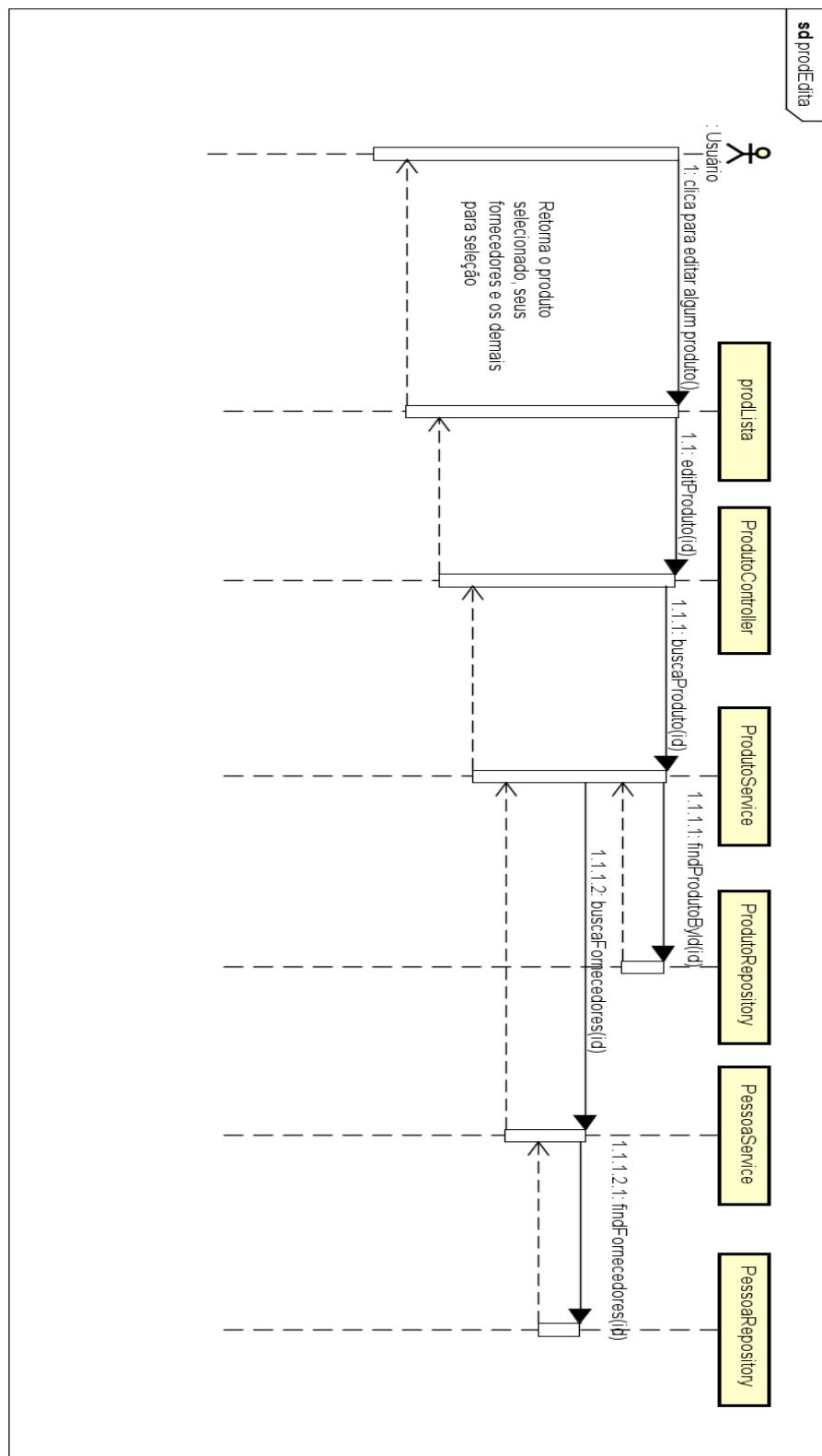
Fonte: do Autor

Figura 25 - Diagrama de sequência - Produto Novo



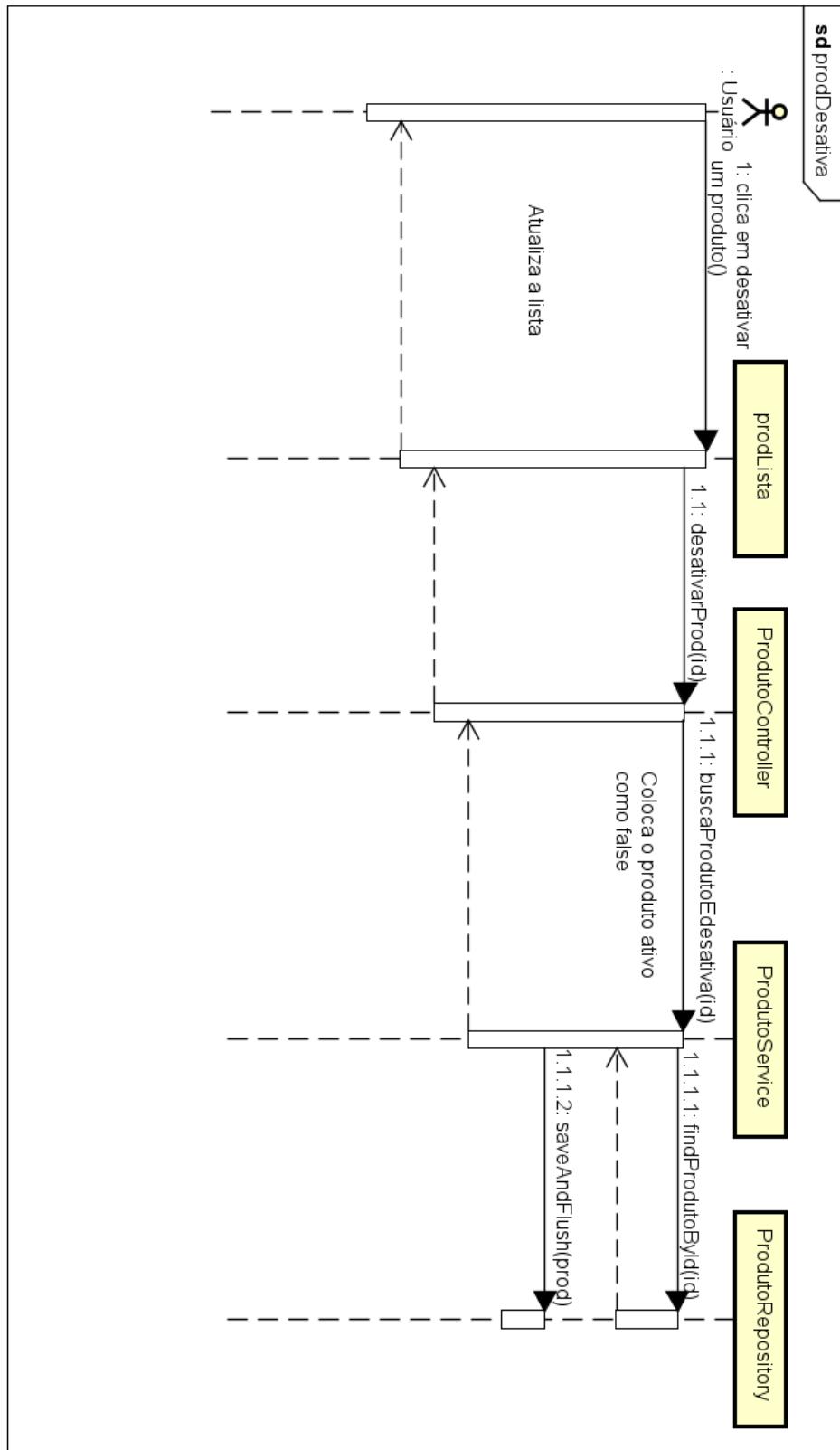
Fonte: Do autor

Figura 26 - Diagrama de sequência - Produto Editar



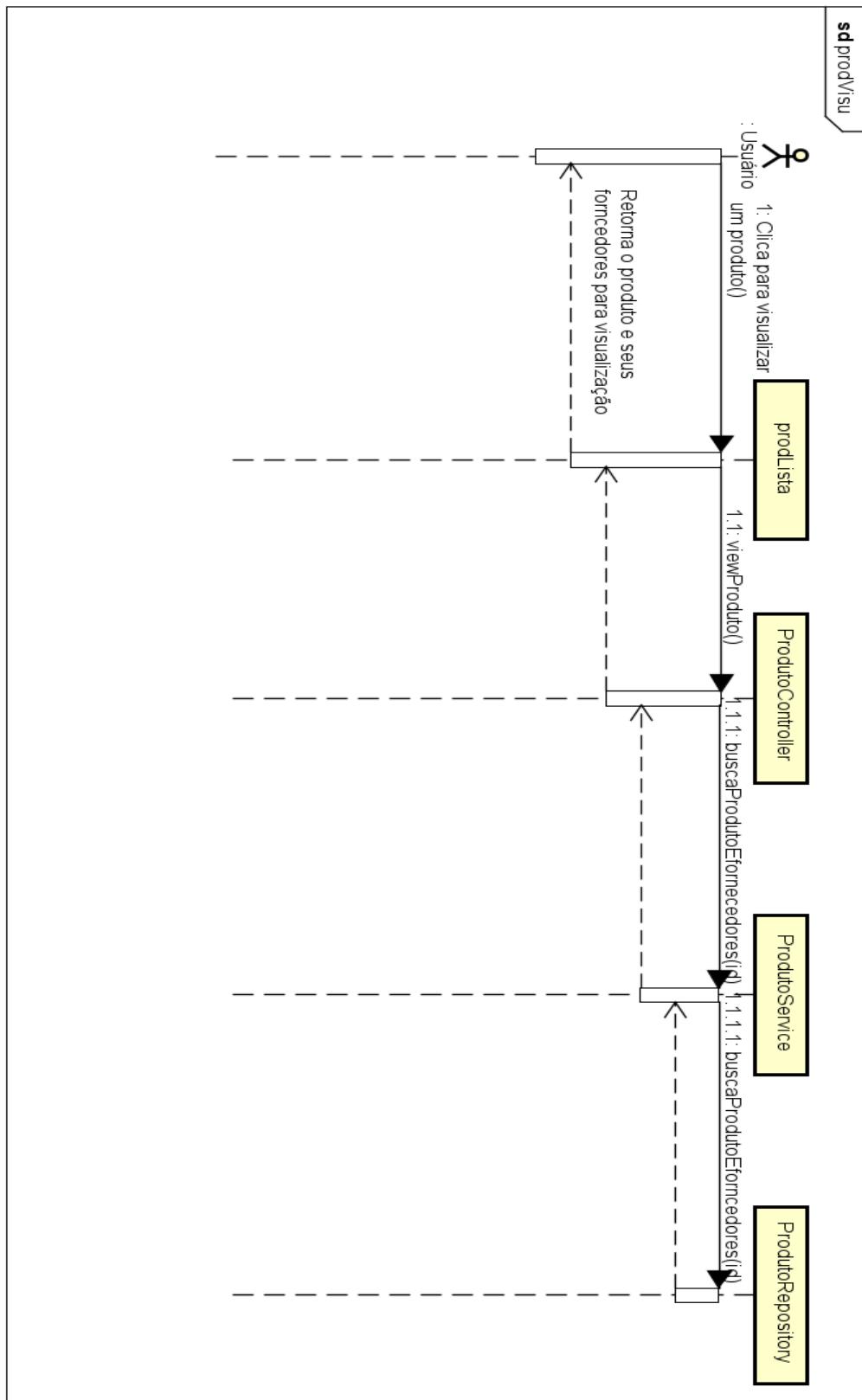
Fonte: Do autor

Figura 27 - Diagrama de sequência - Produto Desativar



Fonte: Do autor

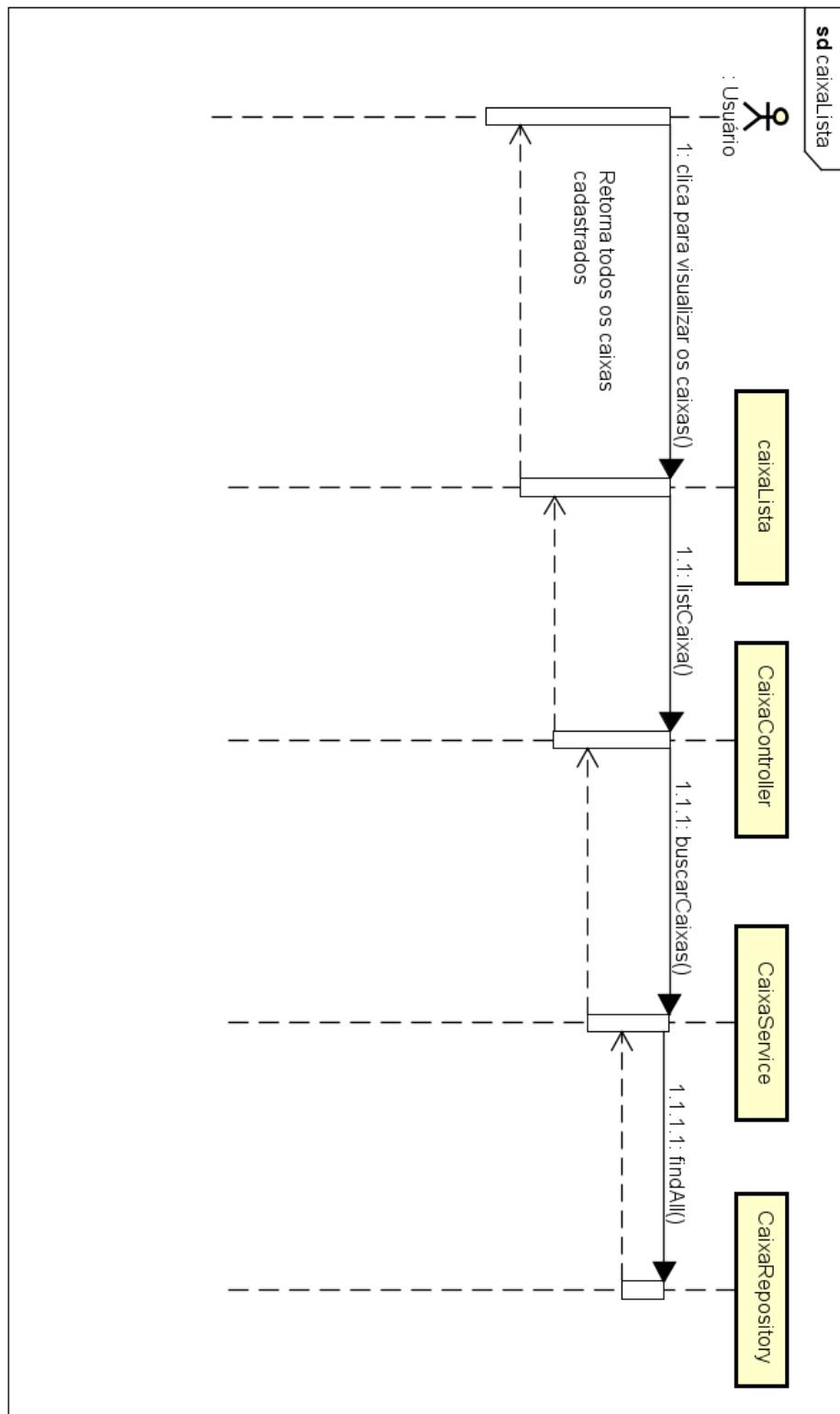
Figura 28 - Diagrama de sequência - Produto Listagem



Fonte: Do autor

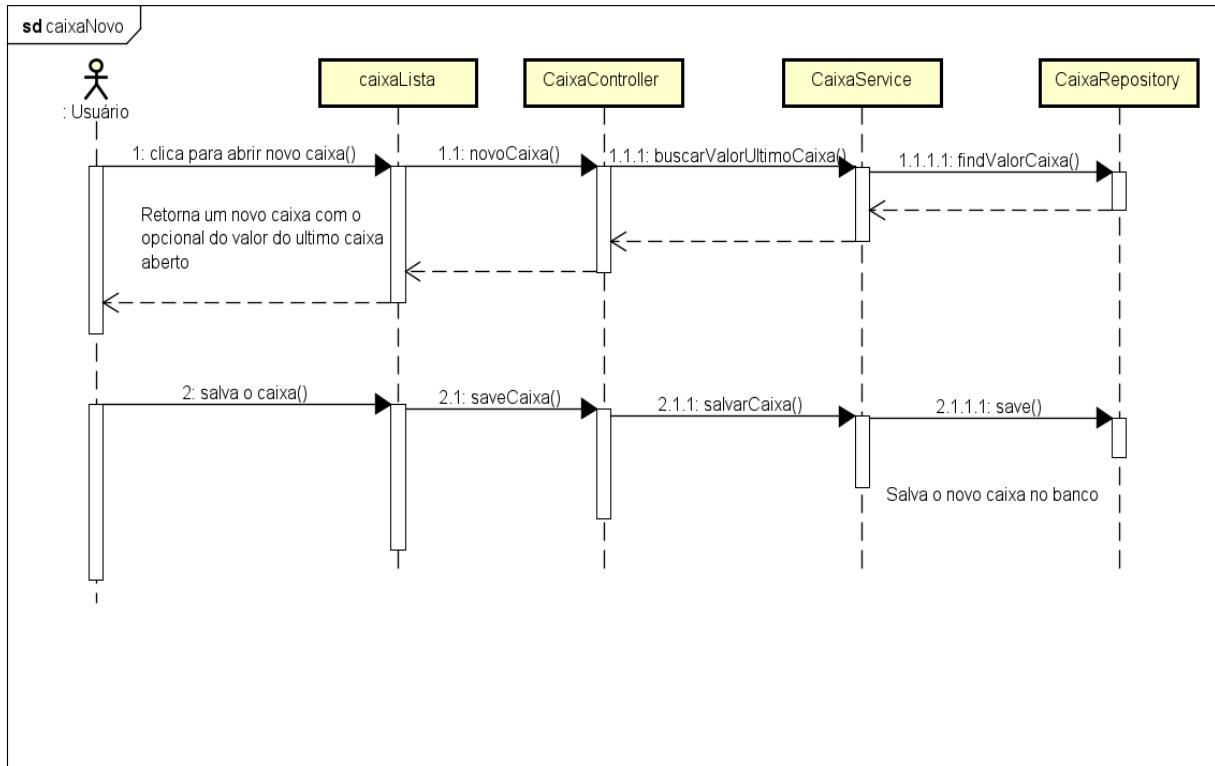
4.4.9 Diagrama de sequência Caixa

Figura 29 - Diagrama de sequência - Caixa Listagem



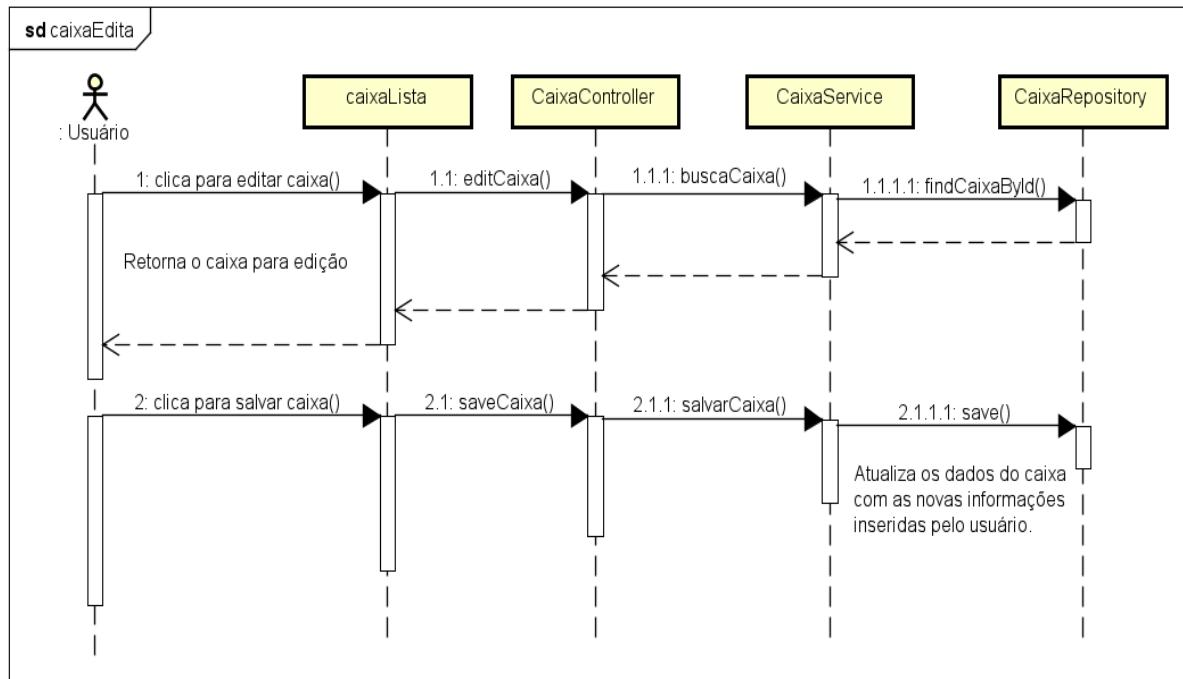
Fonte: Do autor

Figura 30 - Diagrama de sequência - Caixa Novo



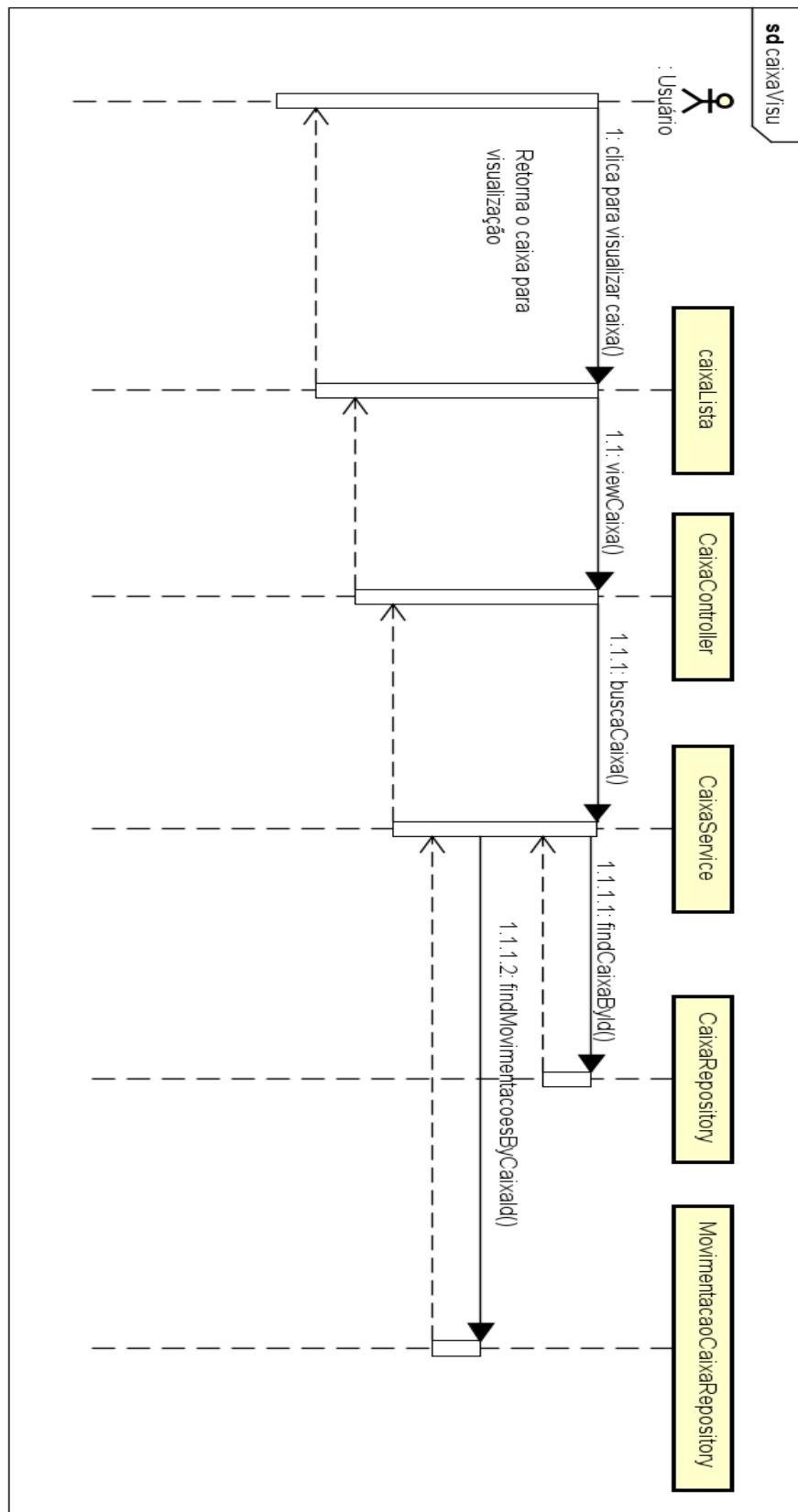
Fonte: Do autor

Figura 31 - Diagrama de sequência - Caixa Editar



Fonte: Do autor

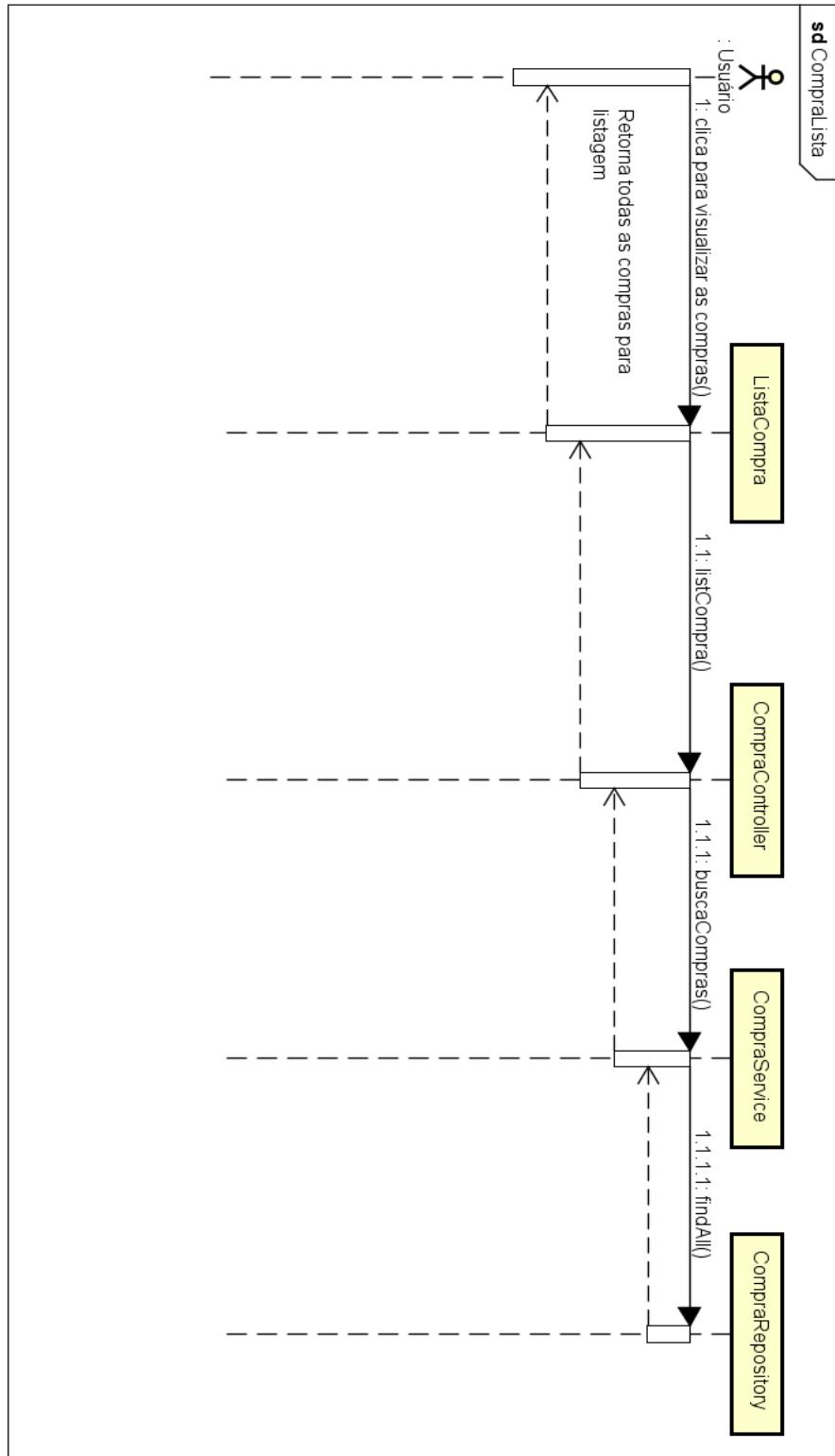
Figura 32 - Diagrama de sequência - Caixa Visualização



Fonte: Do autor

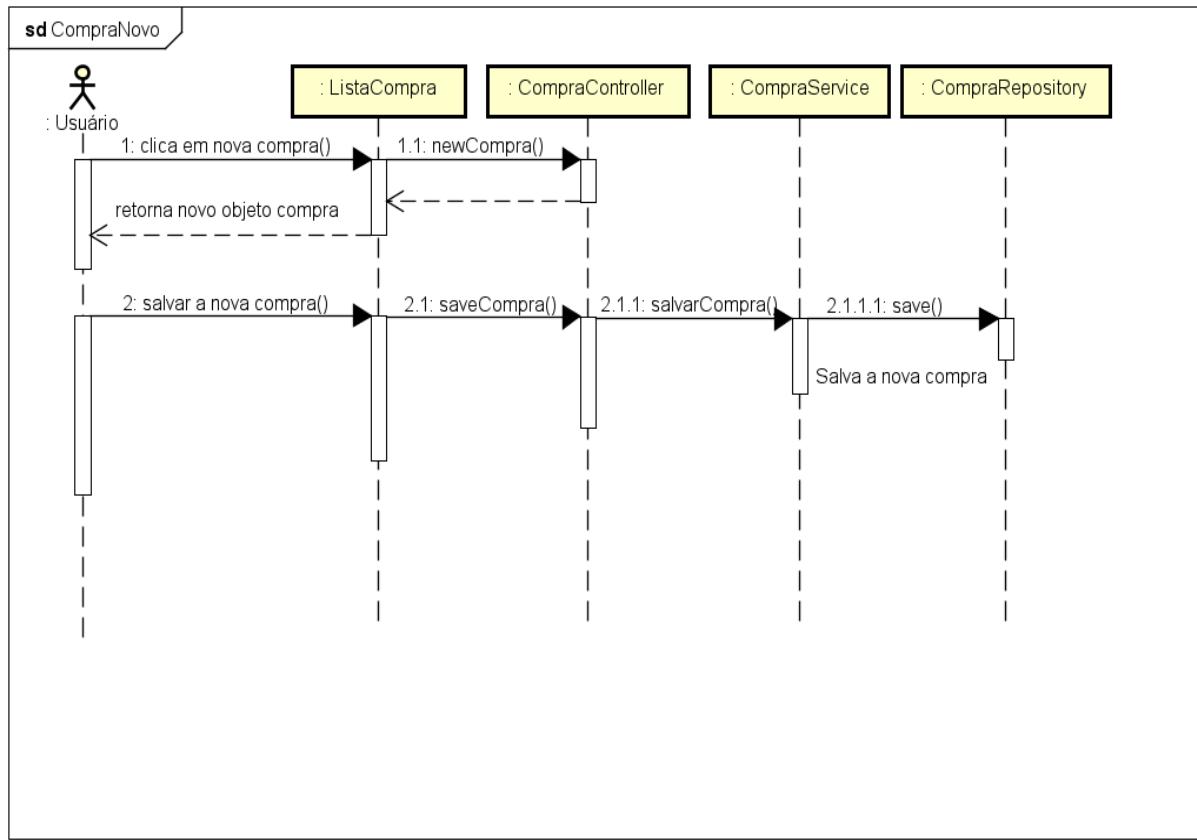
4.4.10 Diagrama de sequência Compra

Figura 33 - Diagrama de sequência - Compra listagem



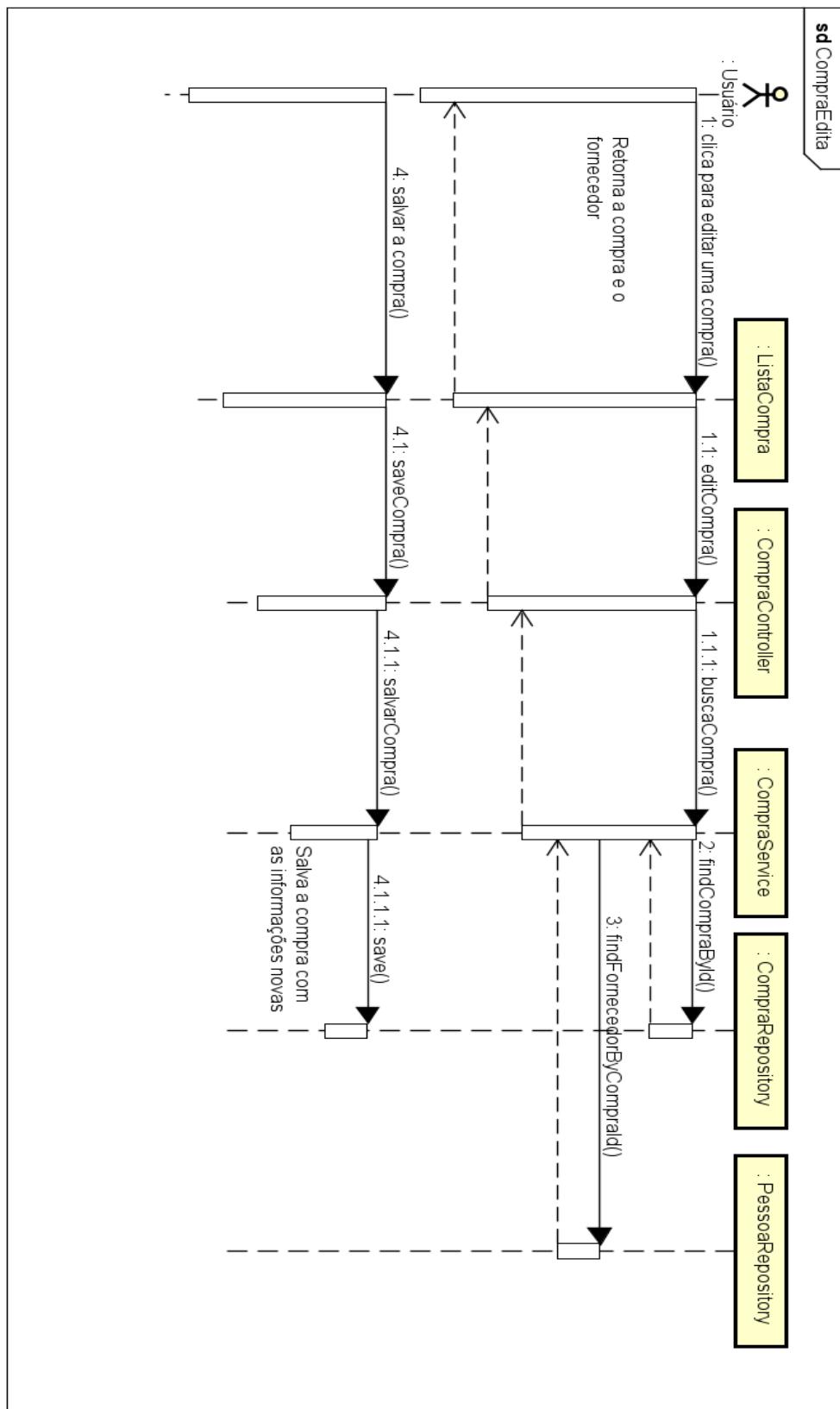
Fonte: Do autor

Figura 34 - Diagrama de sequência - Compra Novo



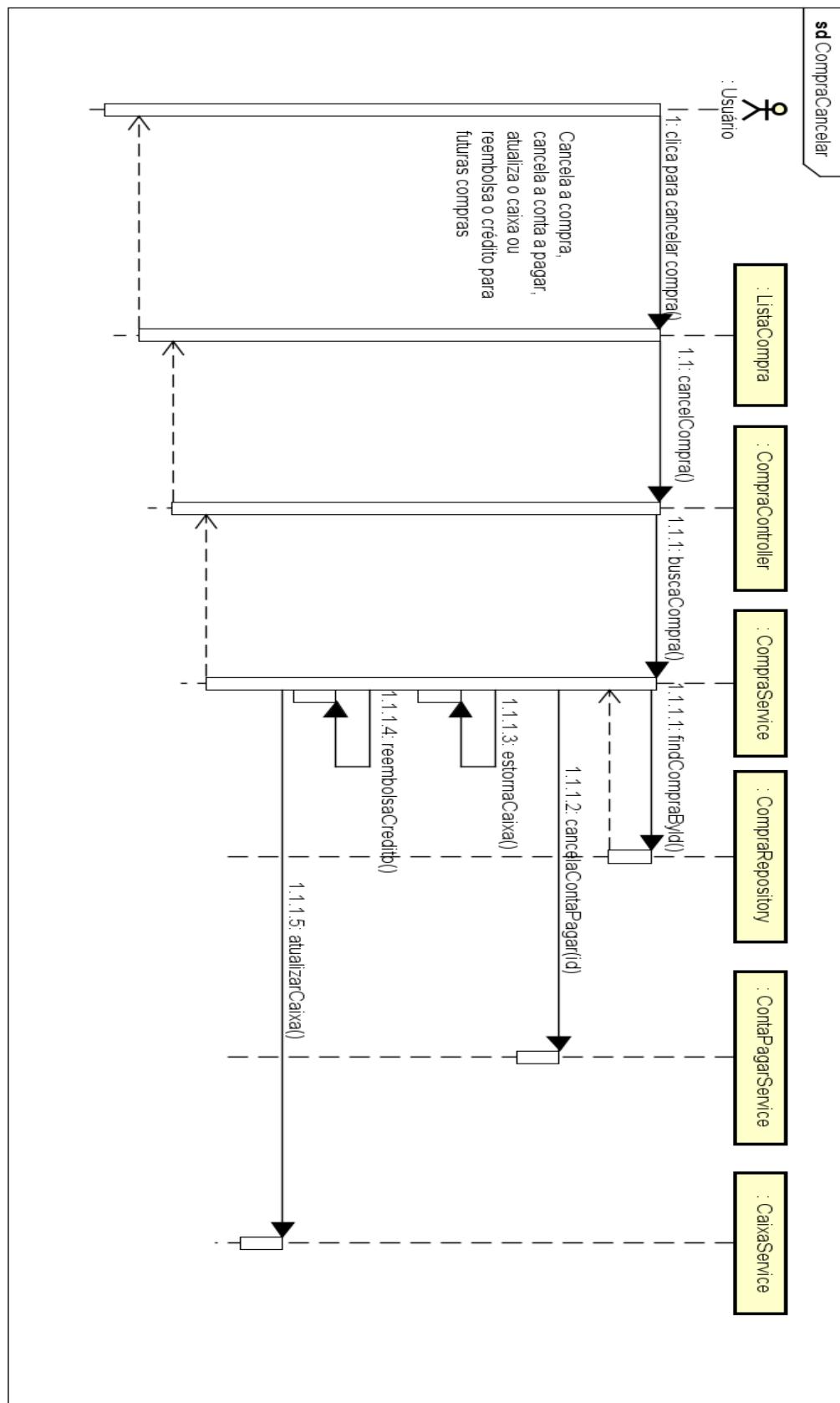
Fonte: Do autor

Figura 35 - Diagrama de sequência - Compra Editar



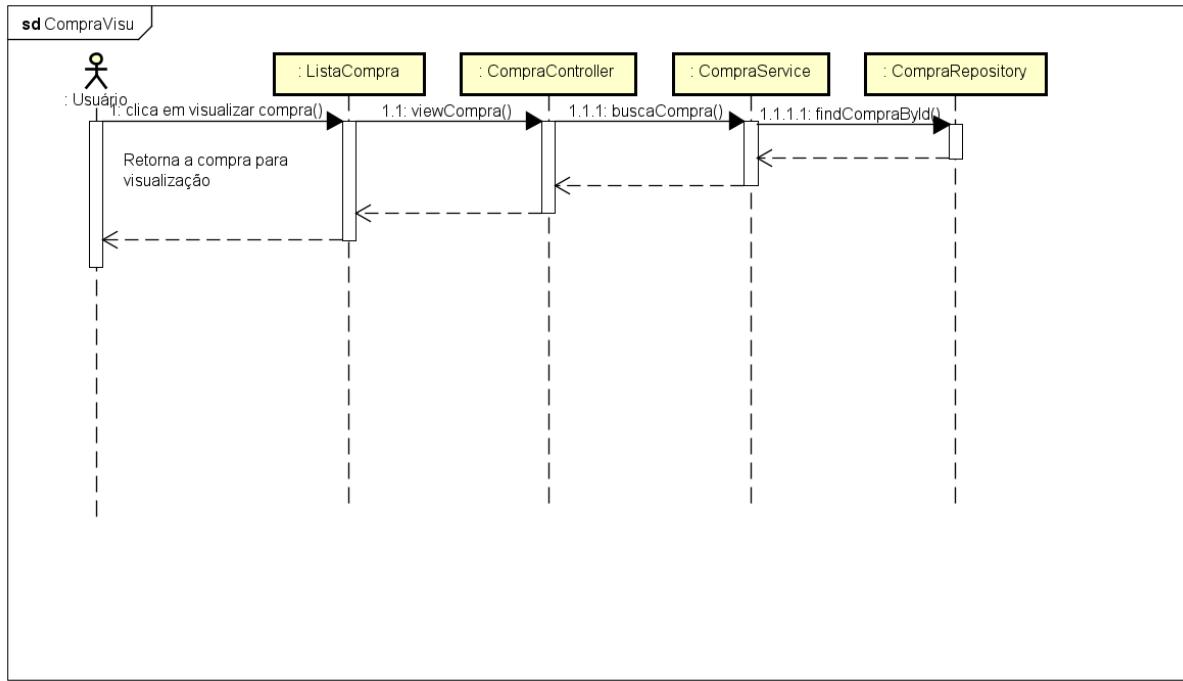
Fonte: Do autor

Figura 36 - Diagrama de sequência - Compra Cancelar



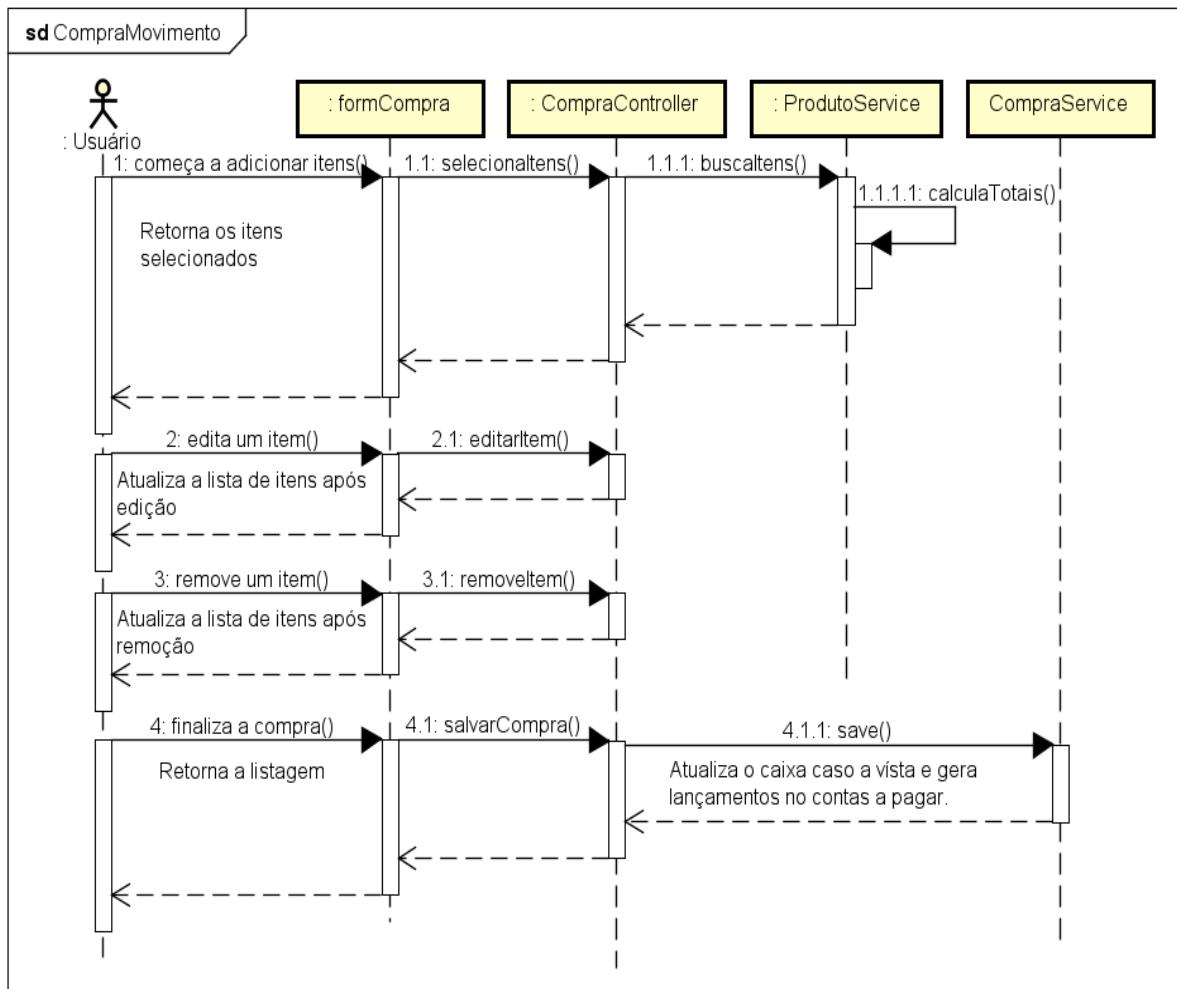
Fonte: Do autor

Figura 37 - Diagrama de sequência - Compra Visualização



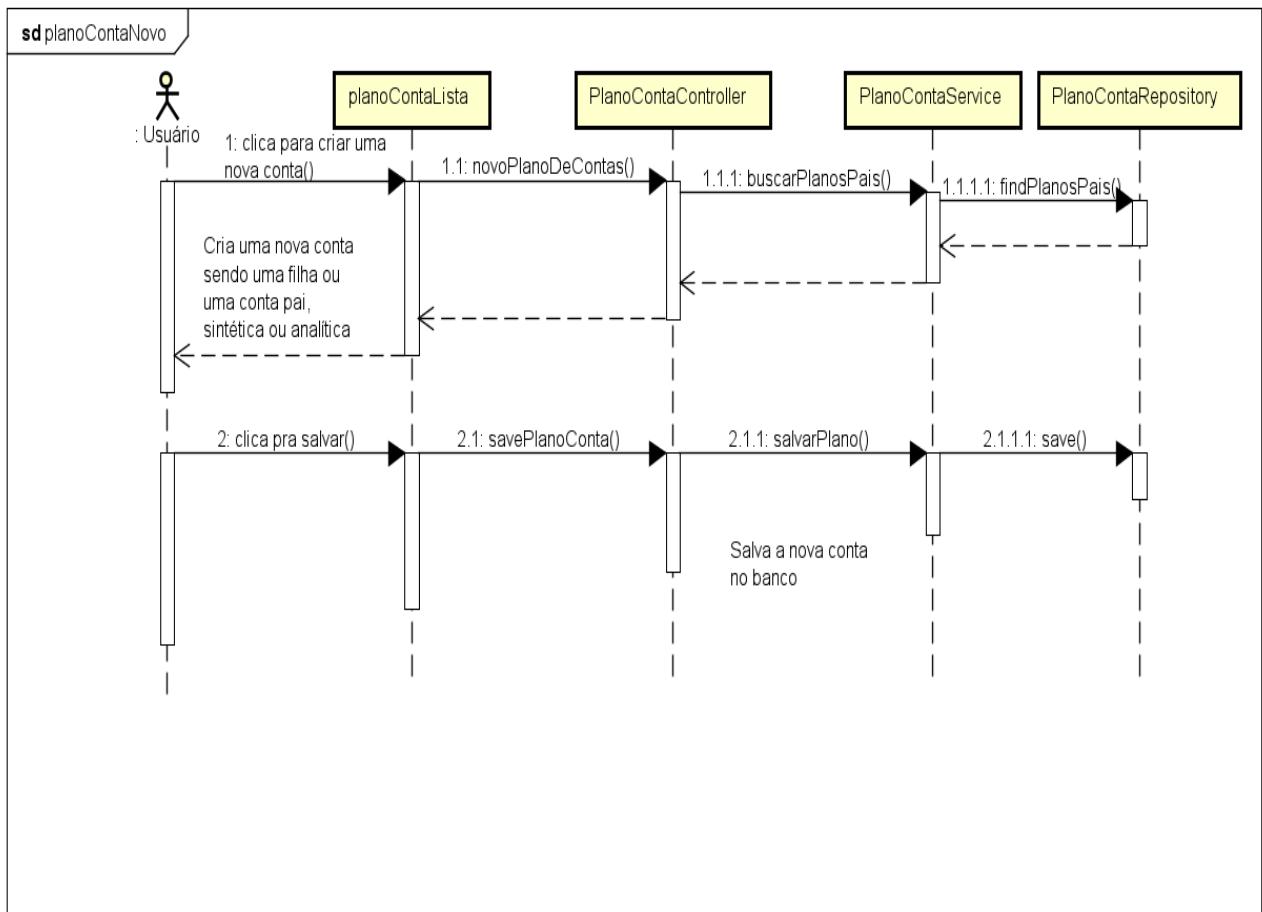
Fonte: Do autor

Figura 38 - Diagrama de sequência - Compra Movimento



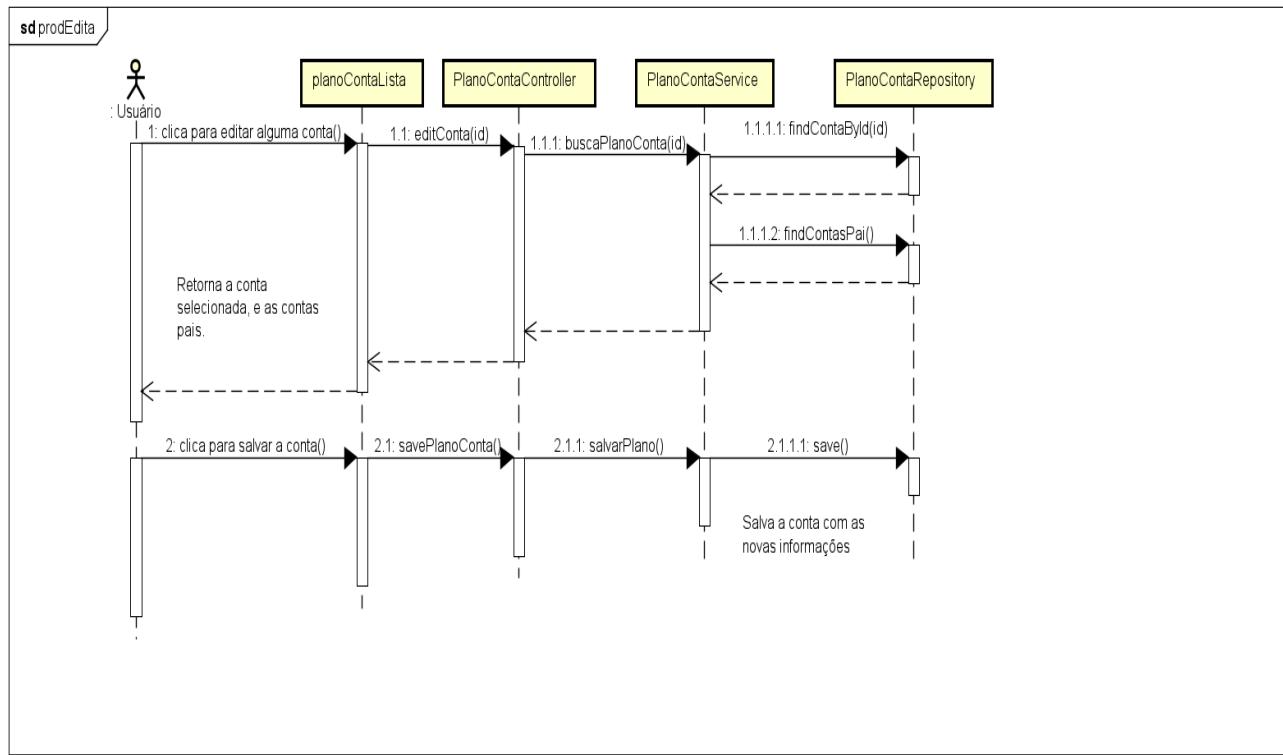
Fonte: Do autor

Figura 39 - Diagrama de sequência - Plano de Contas Novo



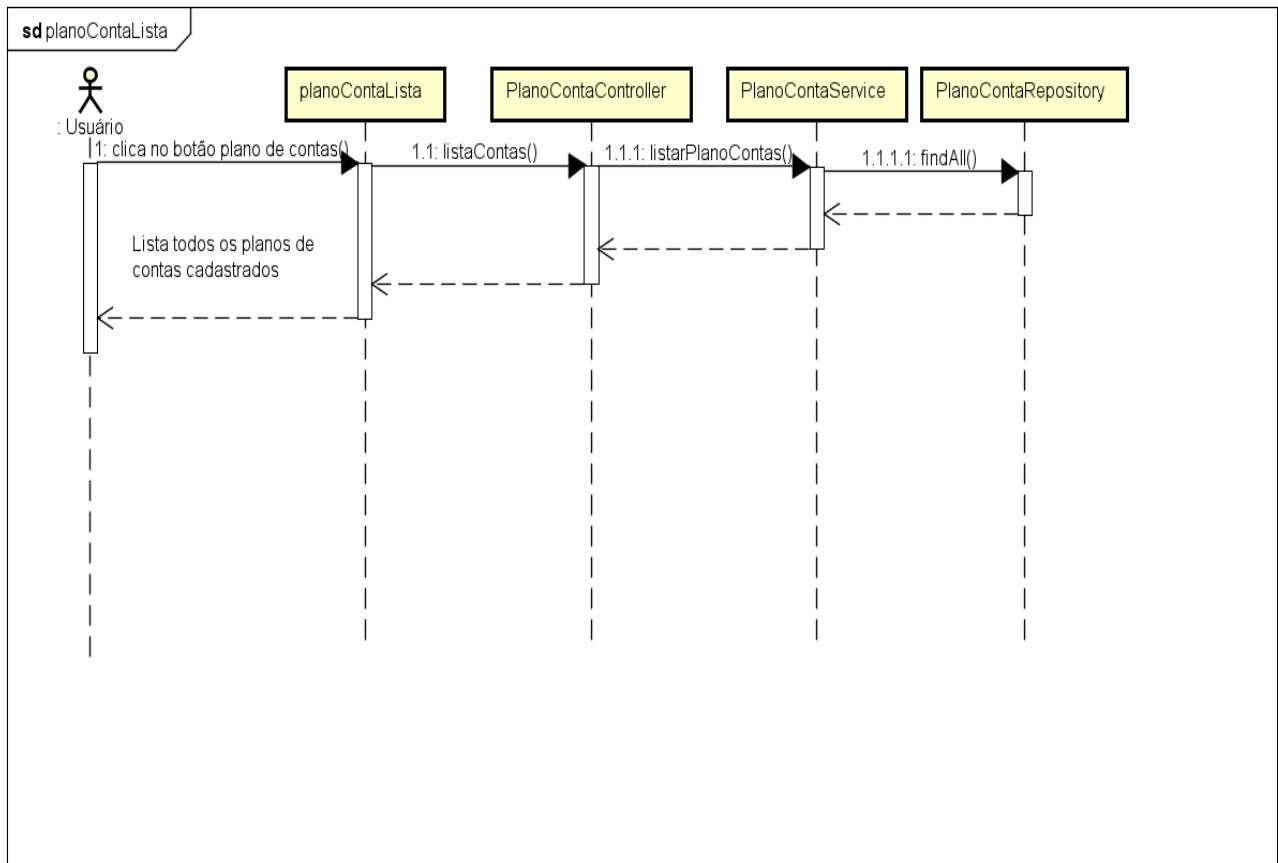
Fonte: Do Autor

Figura 40 - Diagrama de sequência - Plano de Contas Editar



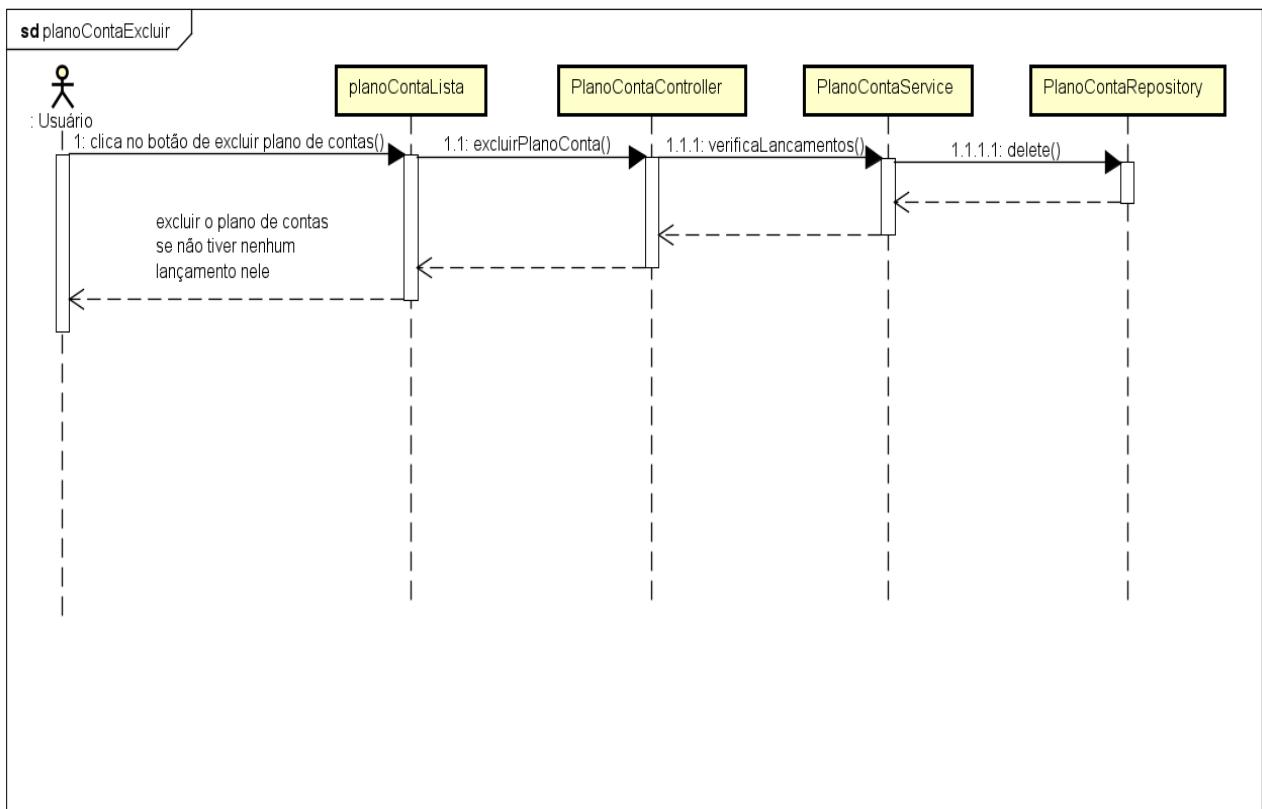
Fonte: Do Autor

Figura 41 - Diagrama de sequência - Plano de Contas Listagem



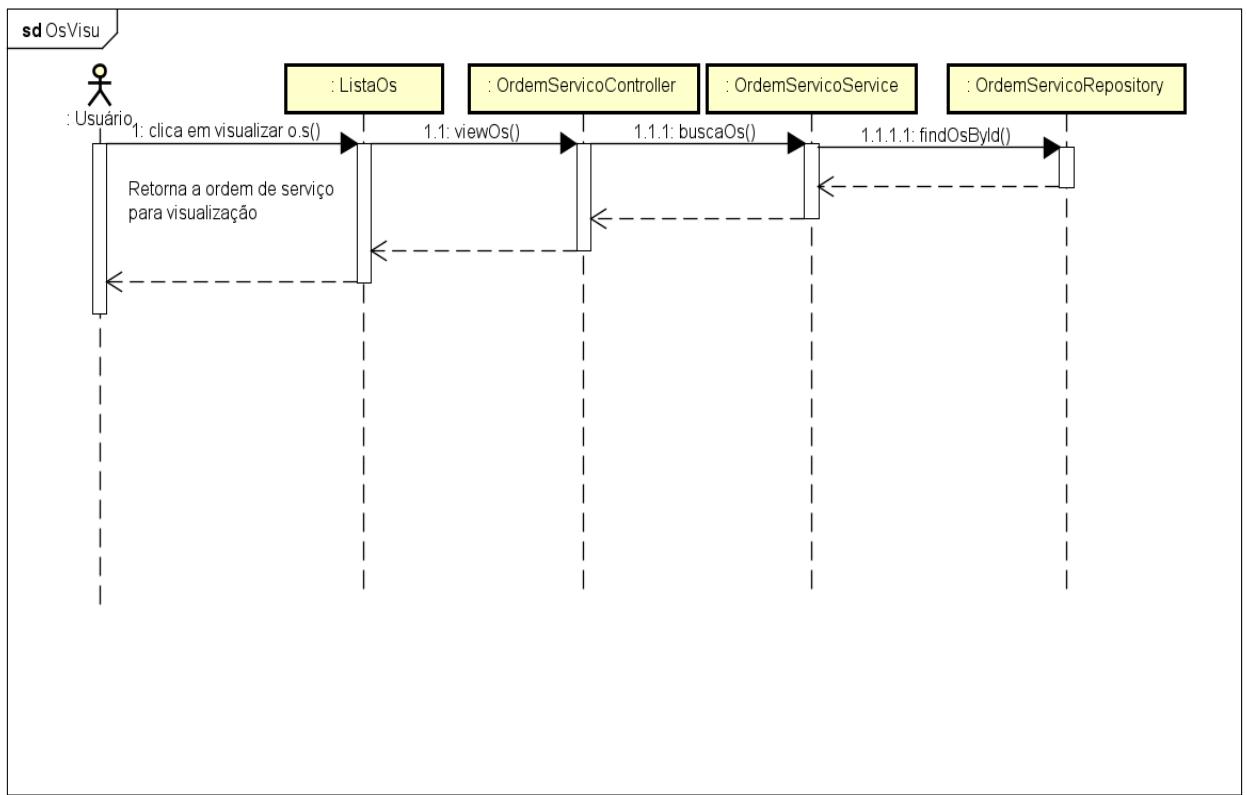
Fonte: Do Autor

Figura 42 - Diagrama de sequência - Plano de Contas Excluir



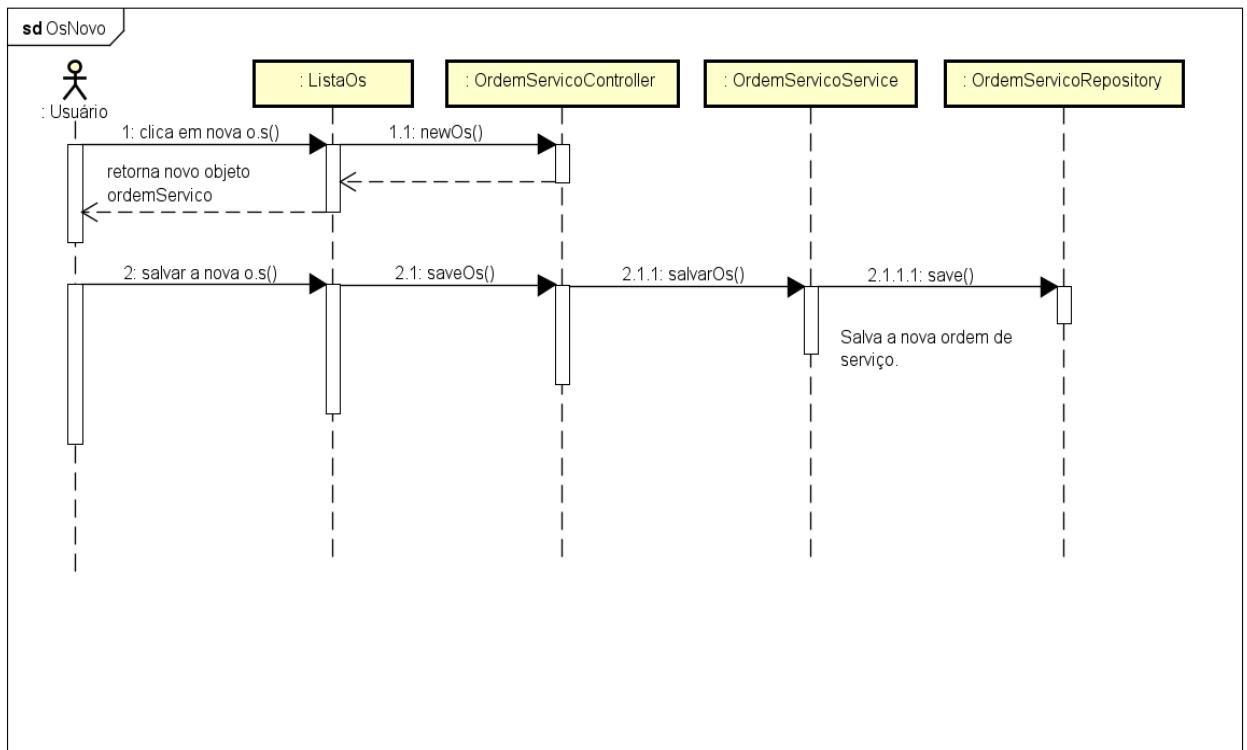
Fonte: Do Autor

Figura 43 - Diagrama de Sequência - OrdemServiço Visualização



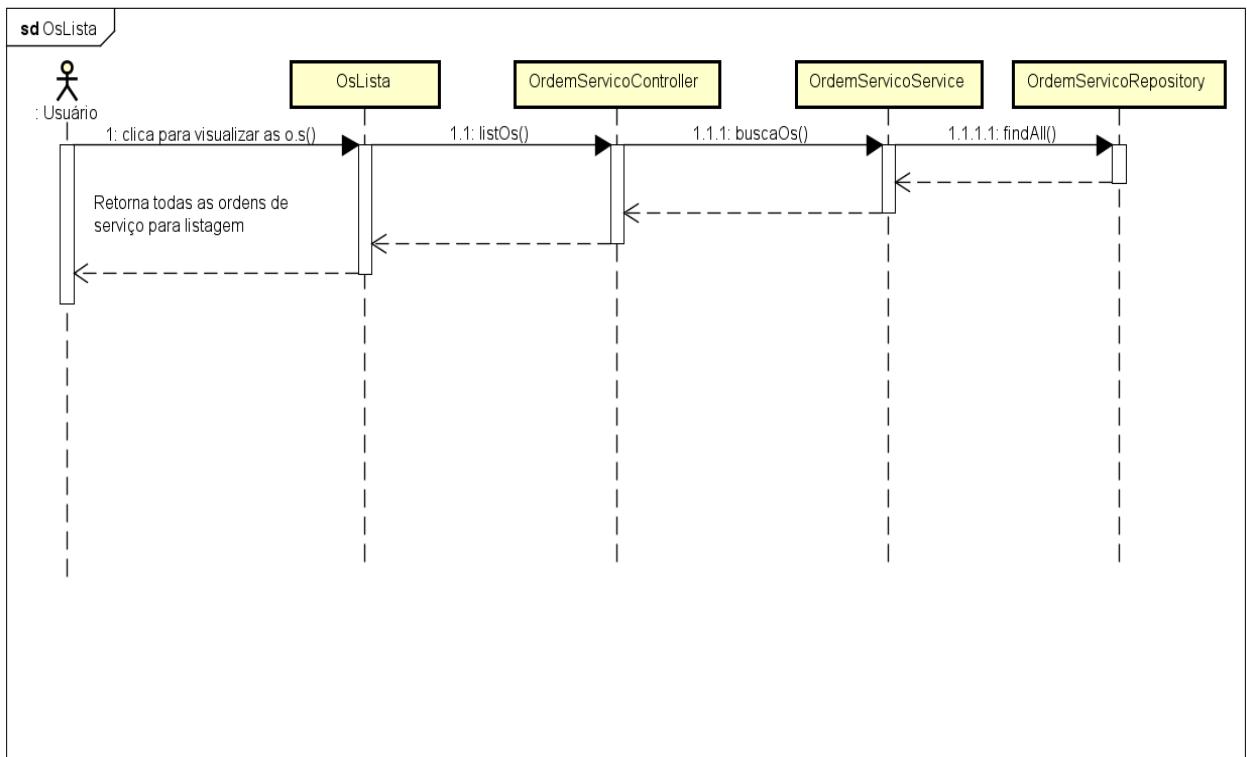
Fonte: Do Autor

Figura 44 - Diagrama de Sequência - OrdemServiço Novo



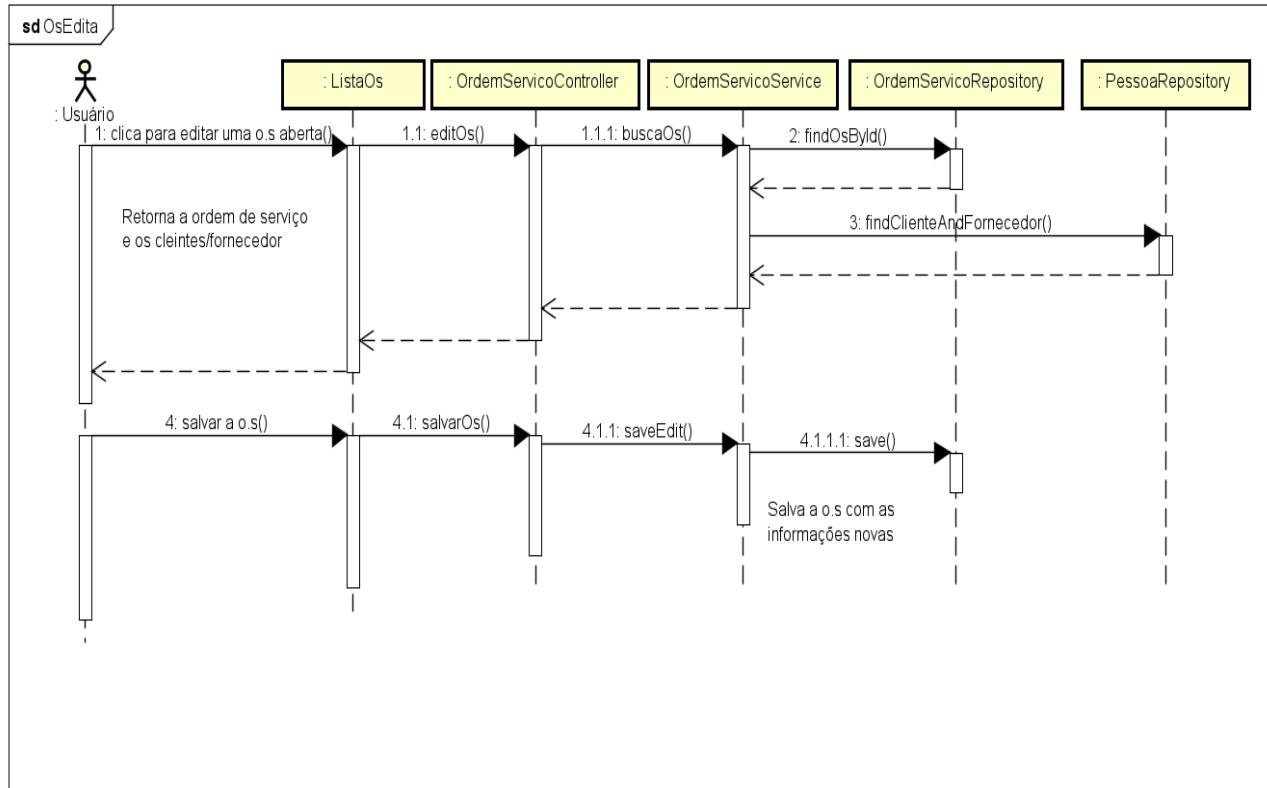
Fonte: Do Autor

Figura 45 - Diagrama de Sequência - OrdemServiço Listagem



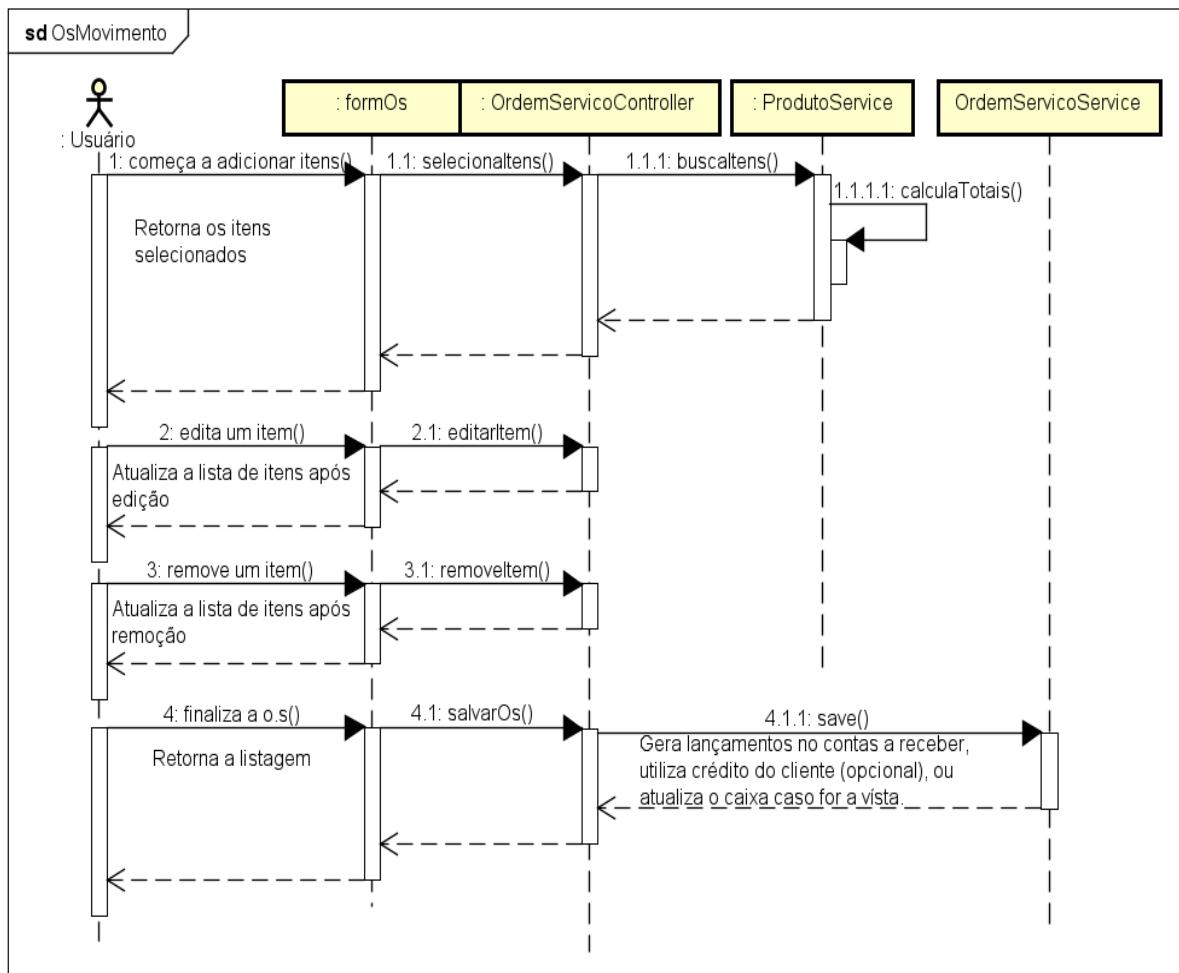
Fonte: Do Autor

Figura 46 - Diagrama de Sequência - OrdemServiço Editar



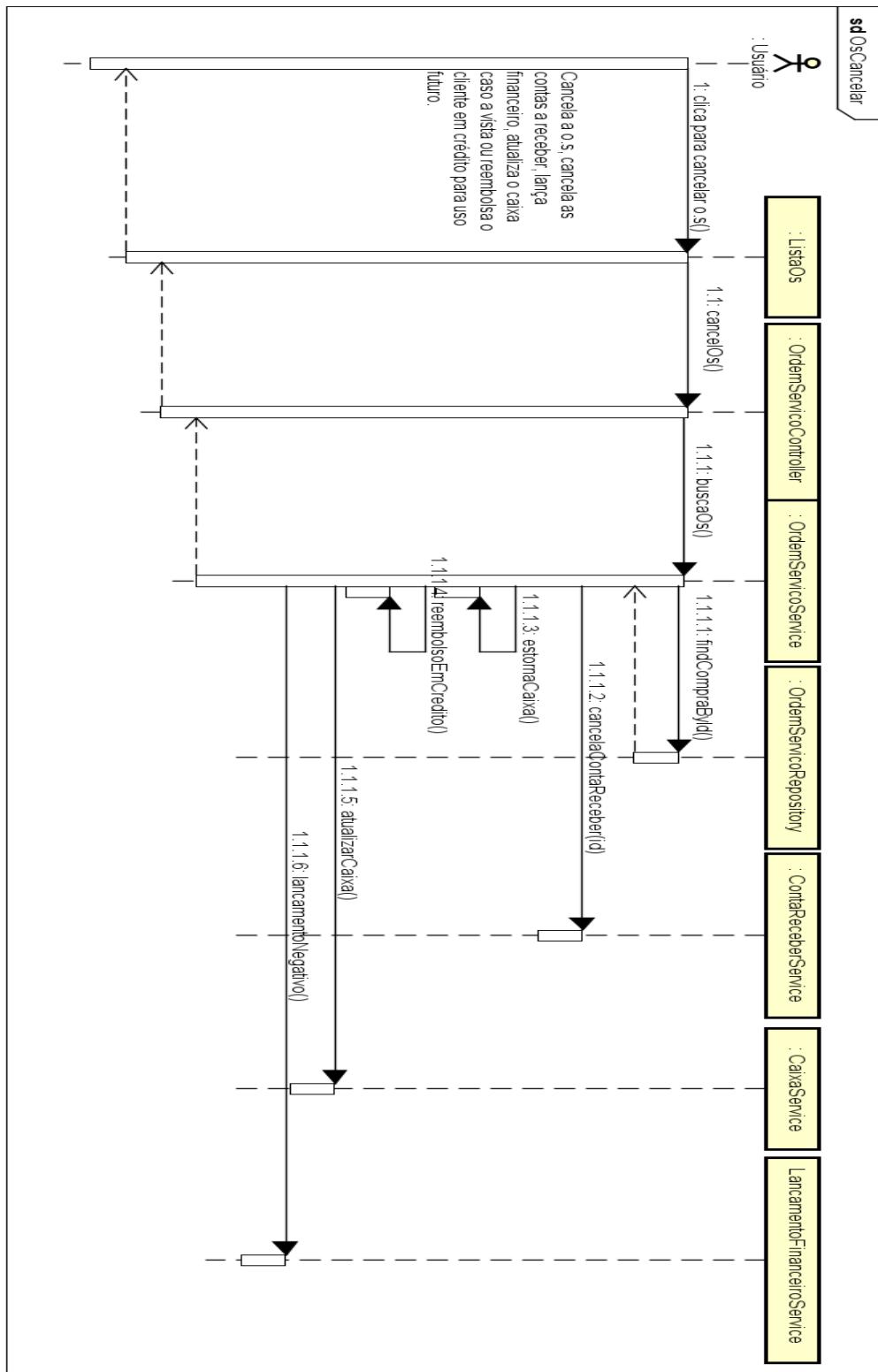
Fonte: Do Autor

Figura 47 - Diagrama de Sequência - OrdemServiço Movimento



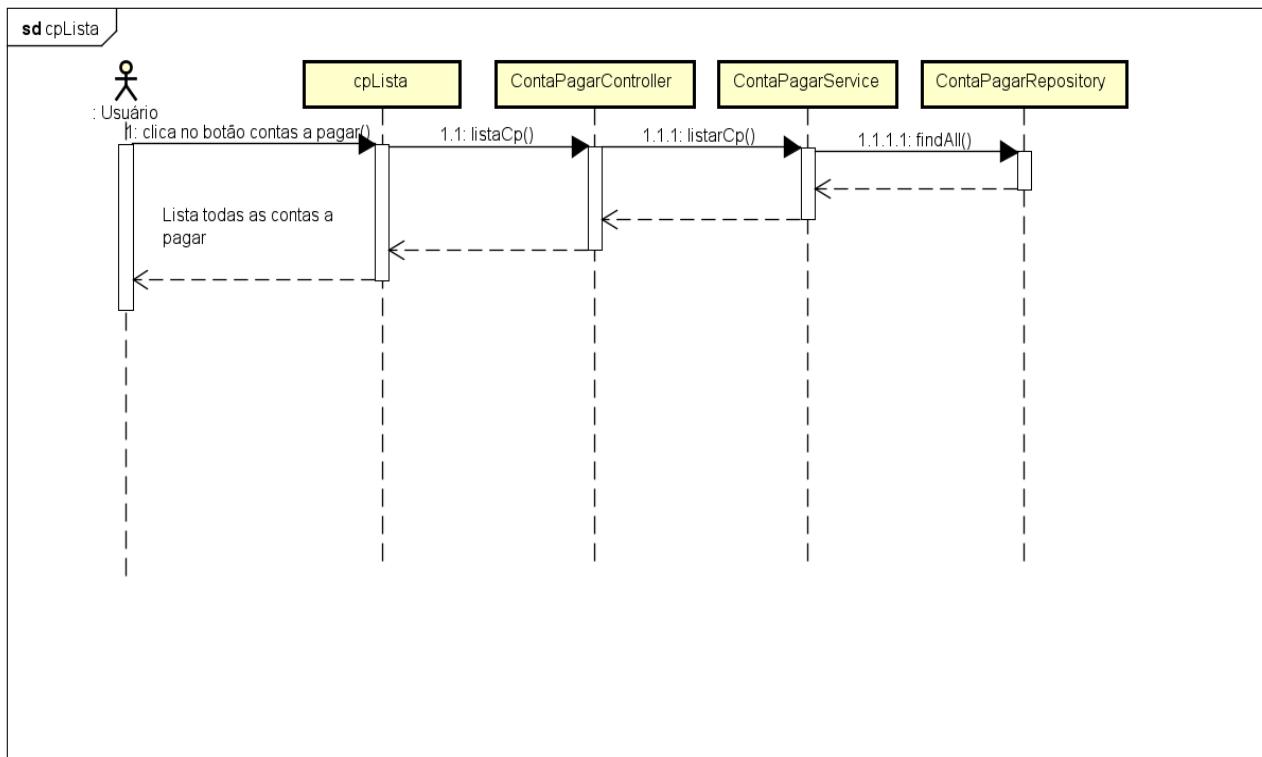
Fonte: Do Autor

Figura 48 - Diagrama de Sequência - OrdemServico Cancelar



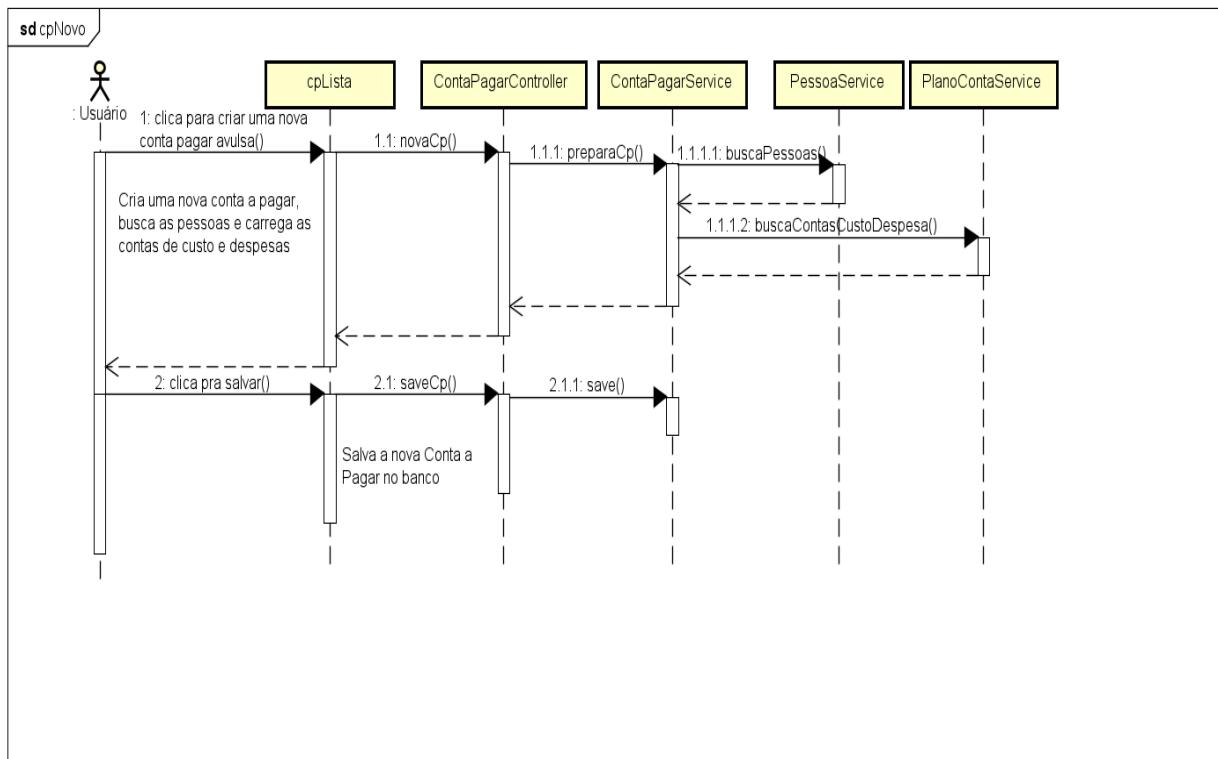
Fonte: Do Autor

Figura 49 - Diagrama de Sequência - ContaPagar Listagem



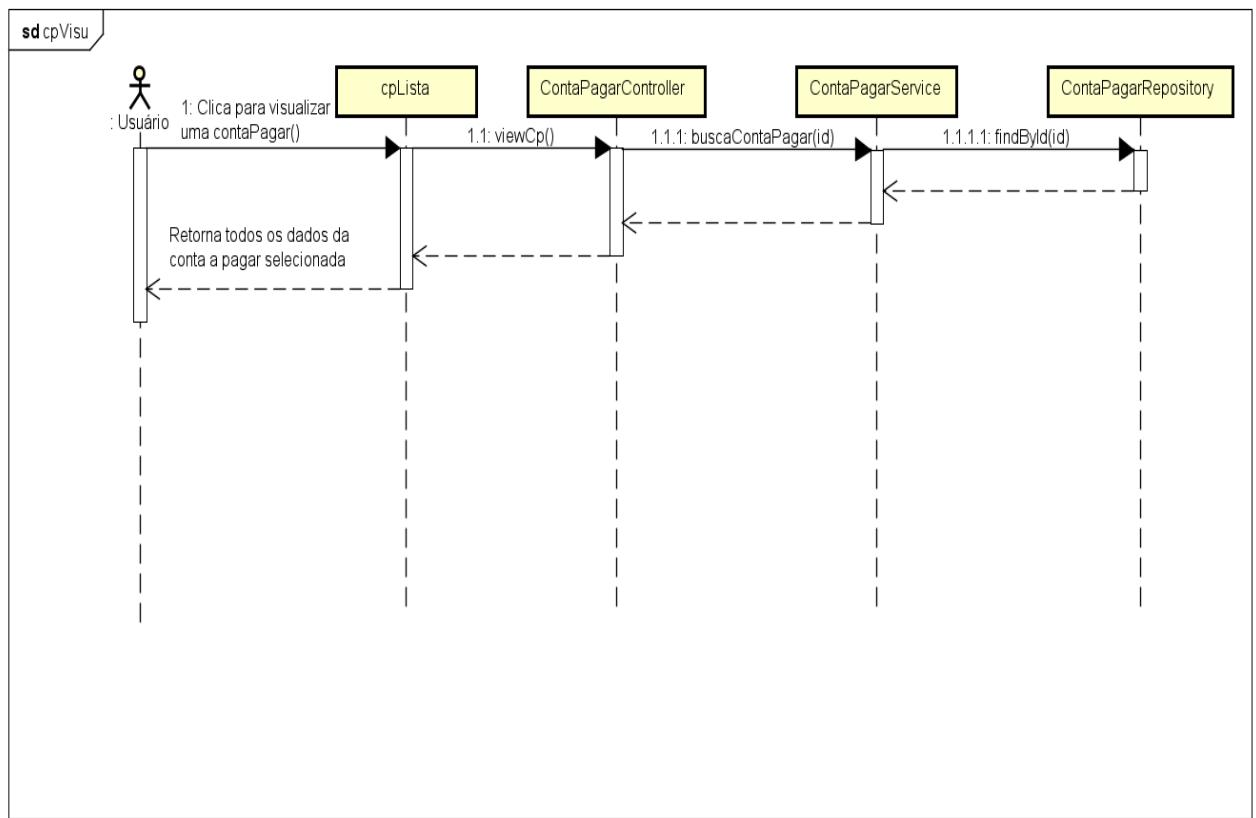
Fonte: Do Autor

Figura 50 - Diagrama de Sequência - ContaPagar Novo



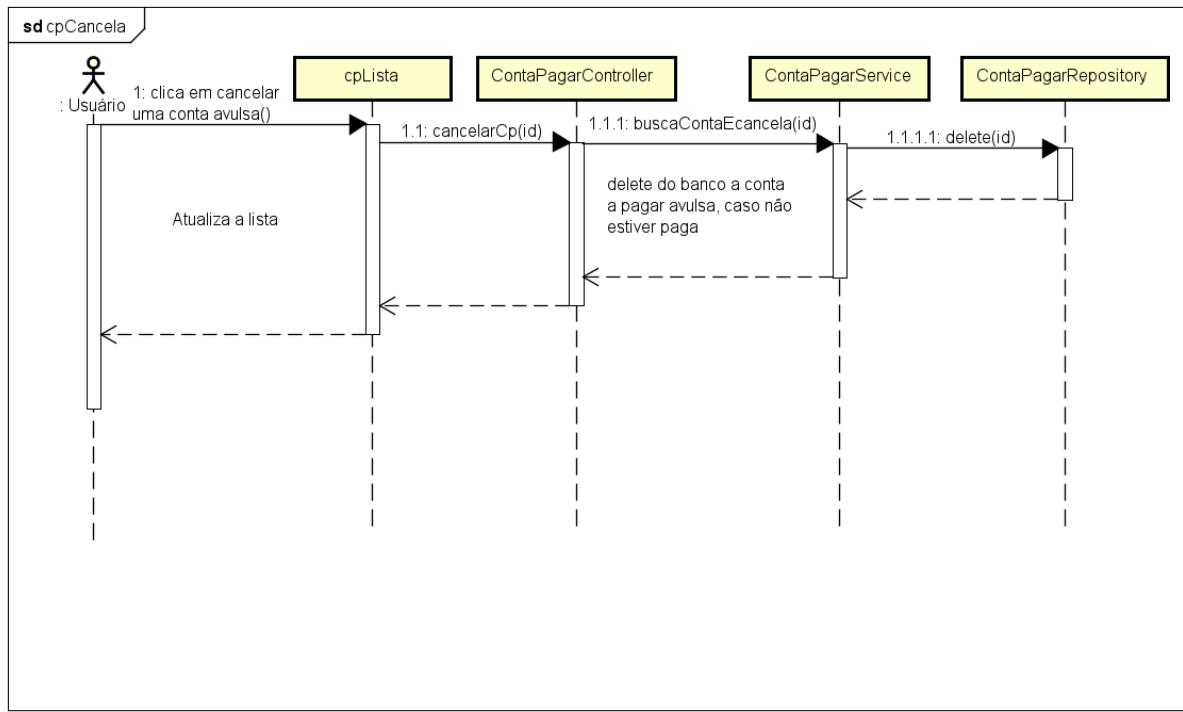
Fonte: Do Autor

Figura 51 - Diagrama de Sequência - ContaPagar Visualização



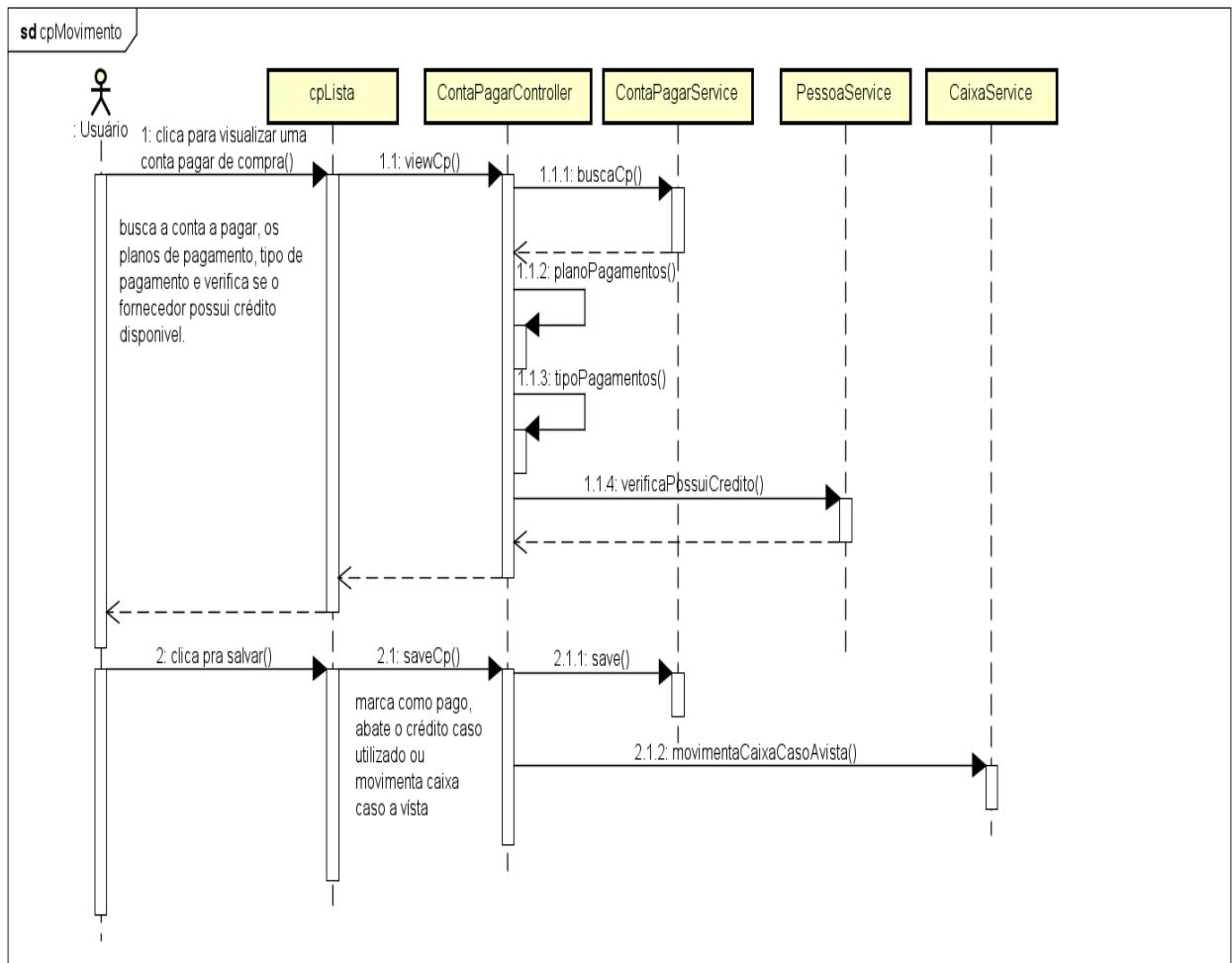
Fonte: Do Autor

Figura 52 - Diagrama de Sequência - ContaPagar Cancelar



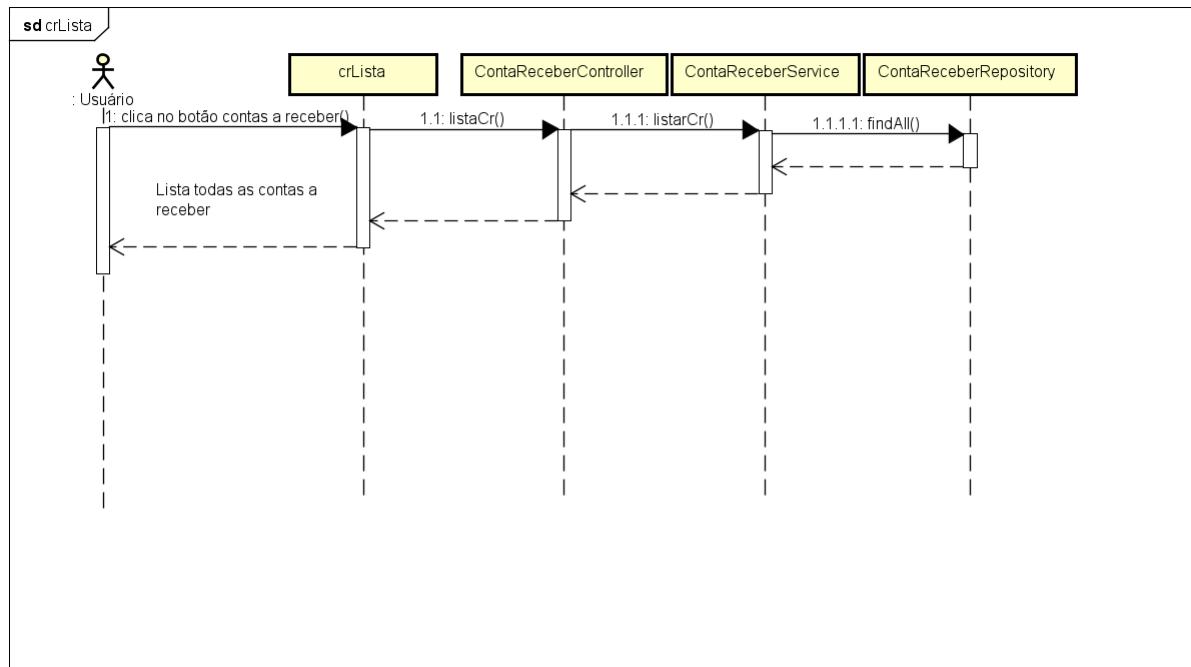
Fonte: Do Autor

Figura 53 - Diagrama de Sequência - ContaPagar Movimento



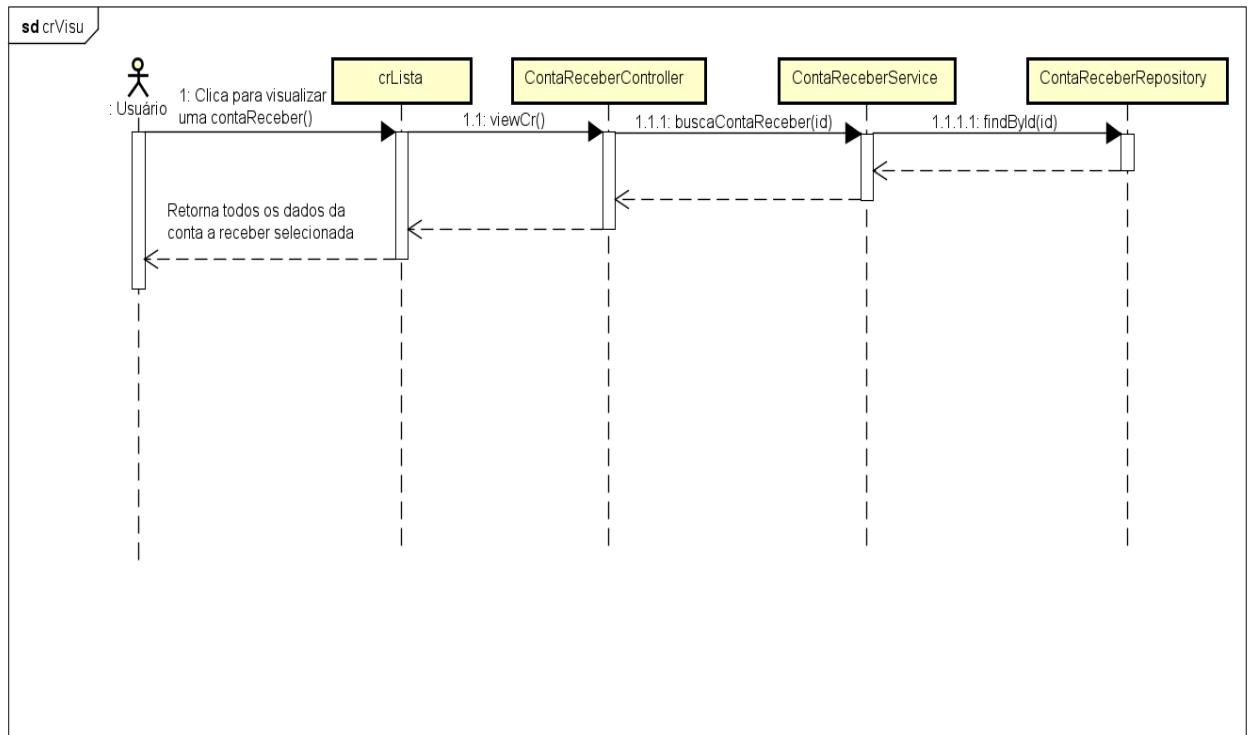
Fonte: Do Autor

Figura 54 - Diagrama de Sequência - ContaReceber Listagem



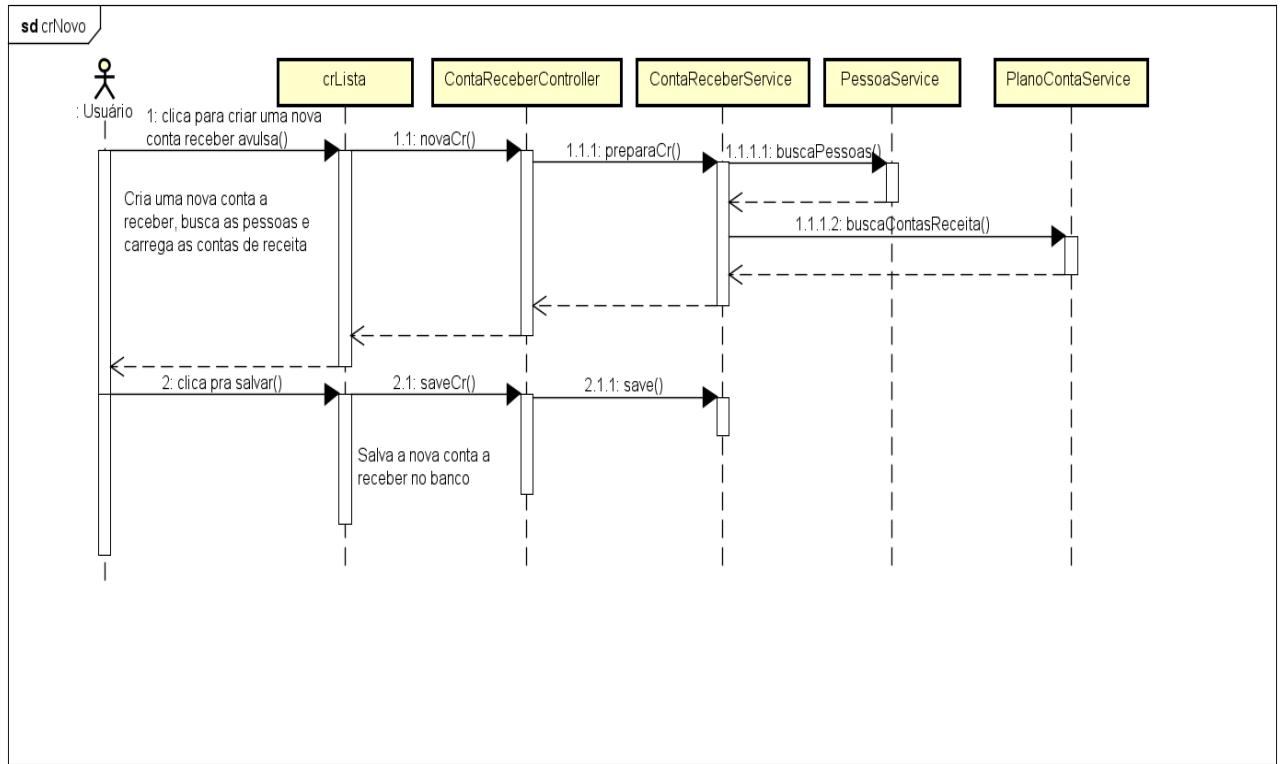
Fonte: Do Autor

Figura 55 - Diagrama de Sequência - ContaReceber Visualização



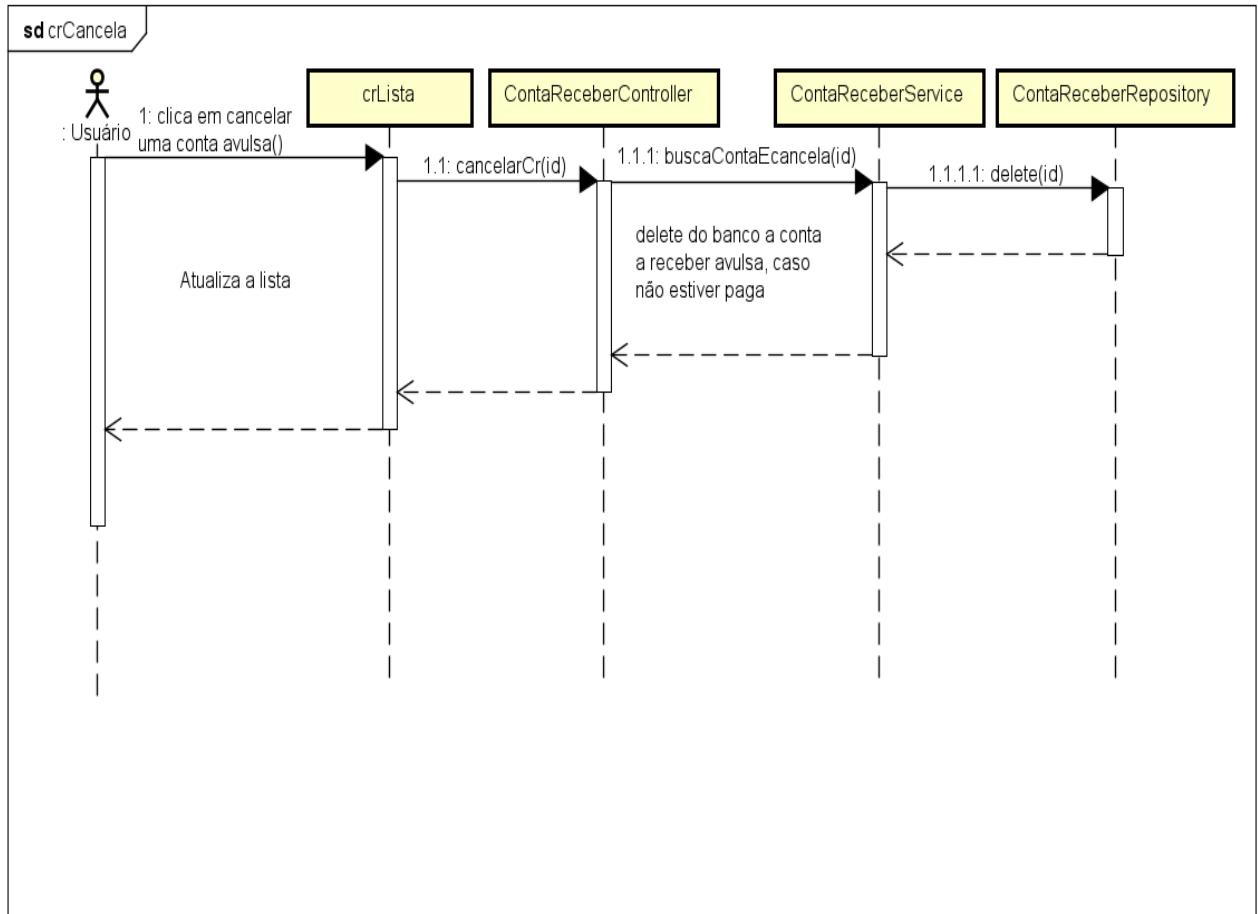
Fonte: Do Autor

Figura 56 - Diagrama de Sequência - ContaReceber Novo



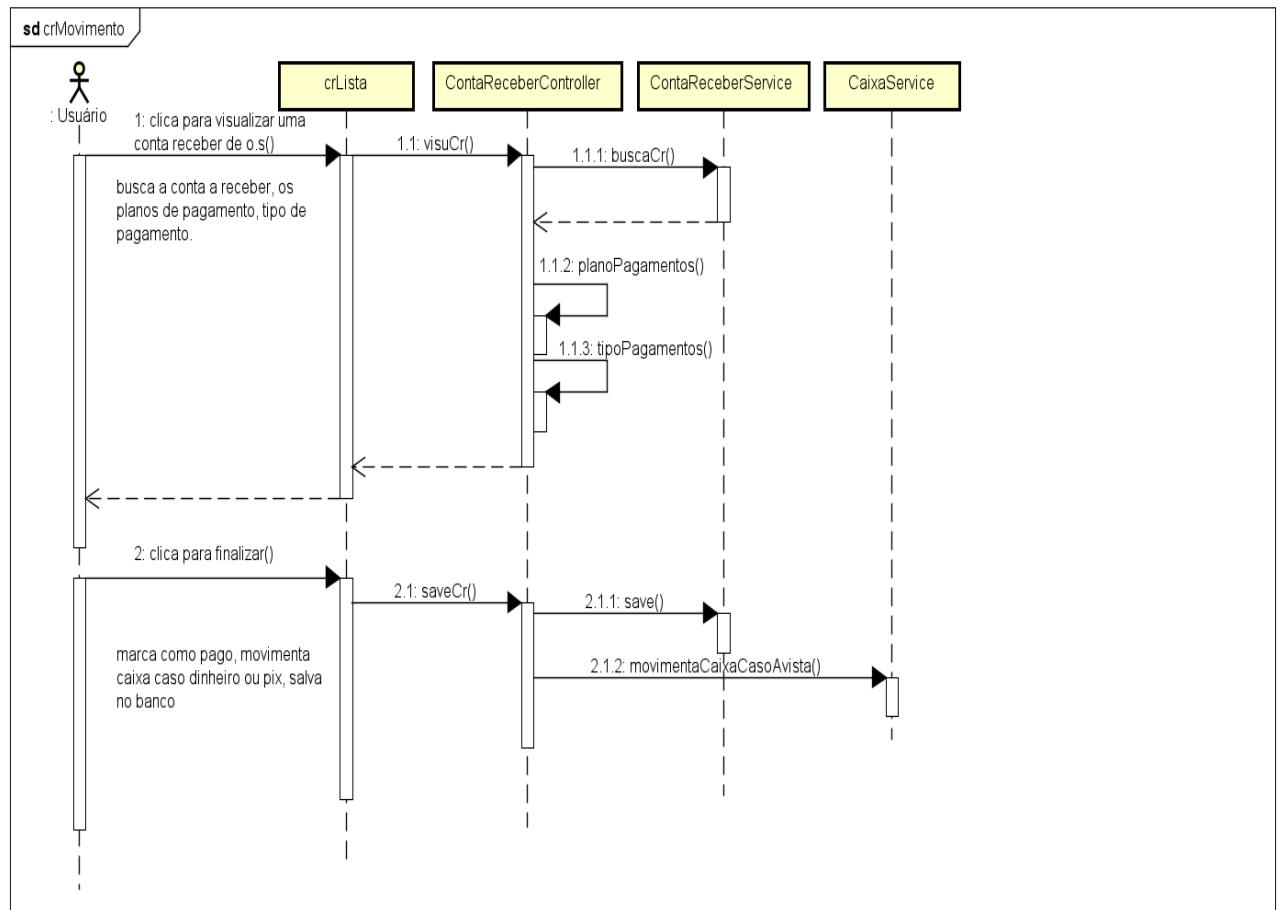
Fonte: Do Autor

Figura 57 - Diagrama de Sequência - ContaReceber Cancelar



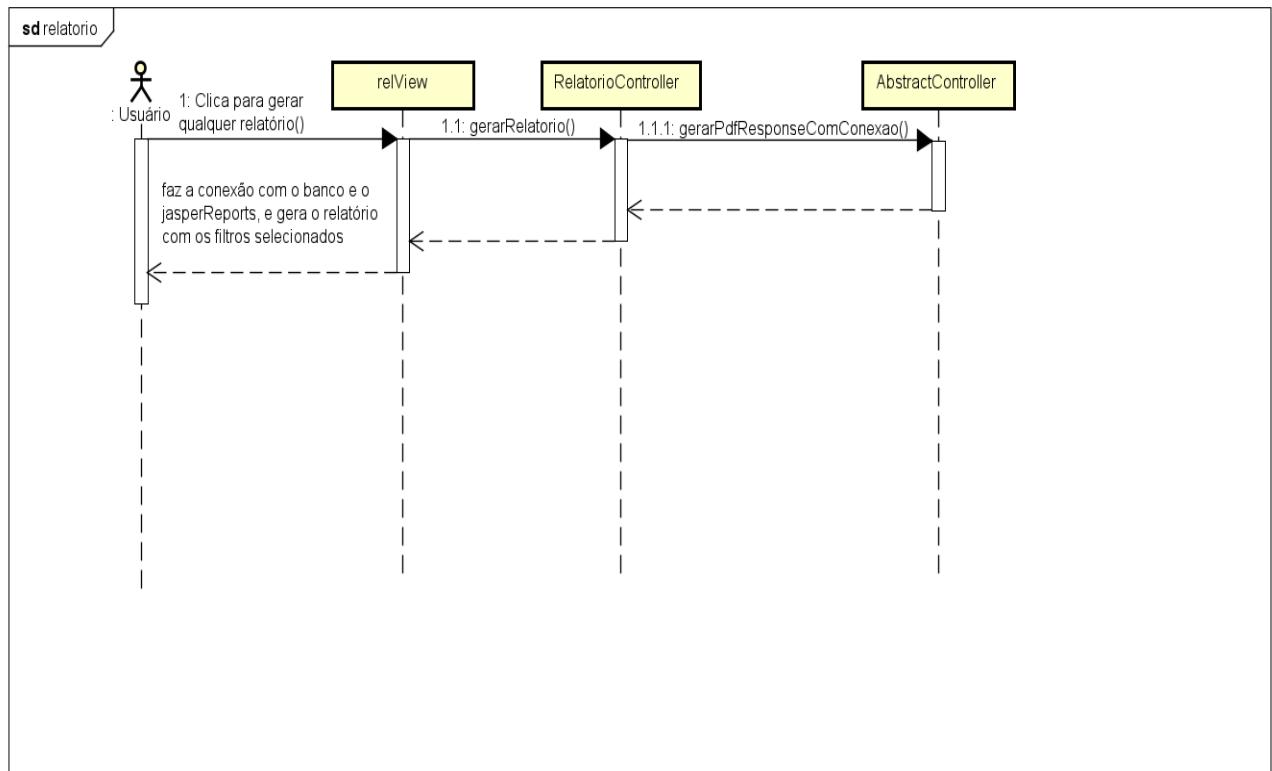
Fonte: Do Autor

Figura 58 - Diagrama de Sequência - ContaReceber Movimento



Fonte: Do Autor

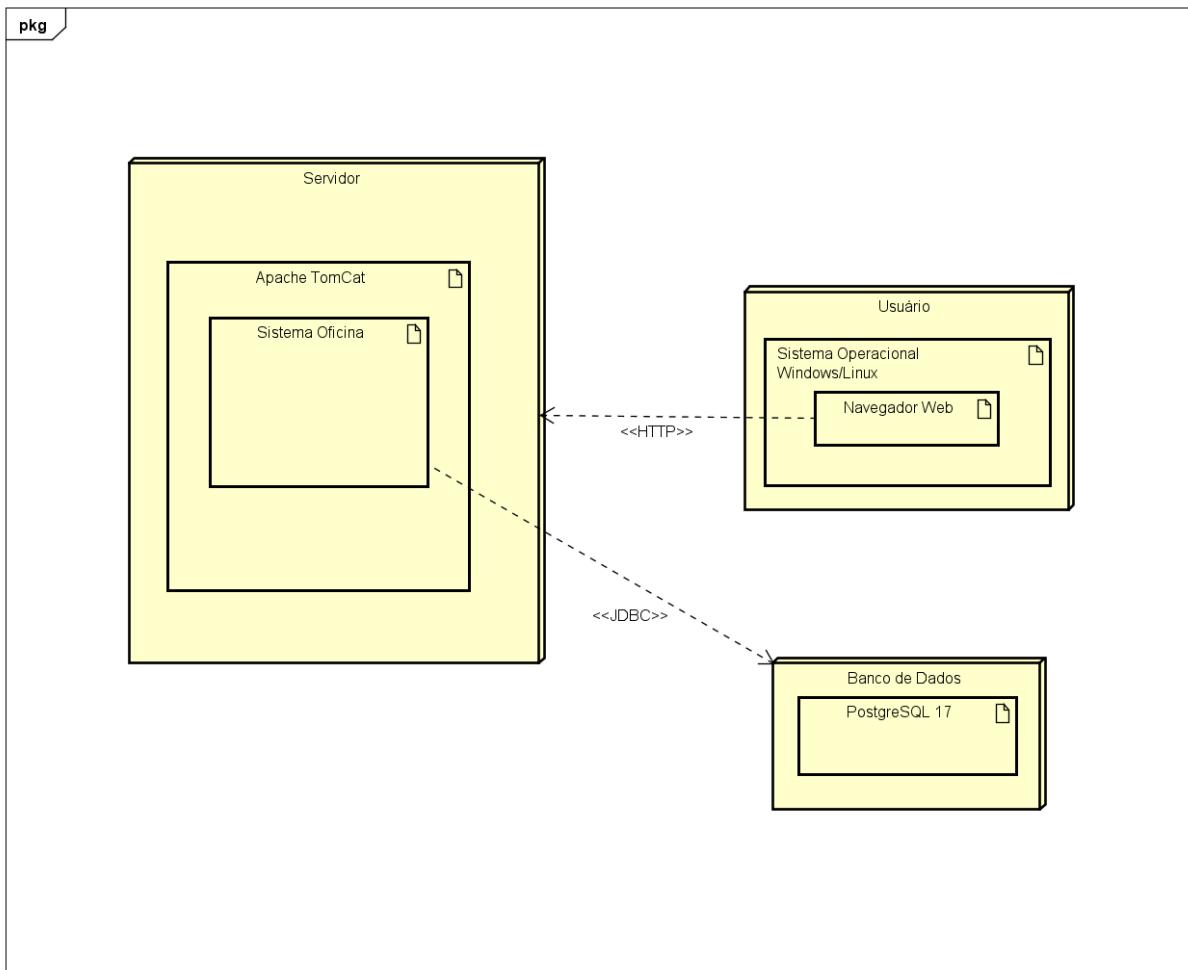
Figura 59 - Diagrama de Sequência - Relatório Gerar



Fonte: Do Autor

4.4.11 Diagrama de distribuição e componente

Figura 60 - Diagrama de Deploy



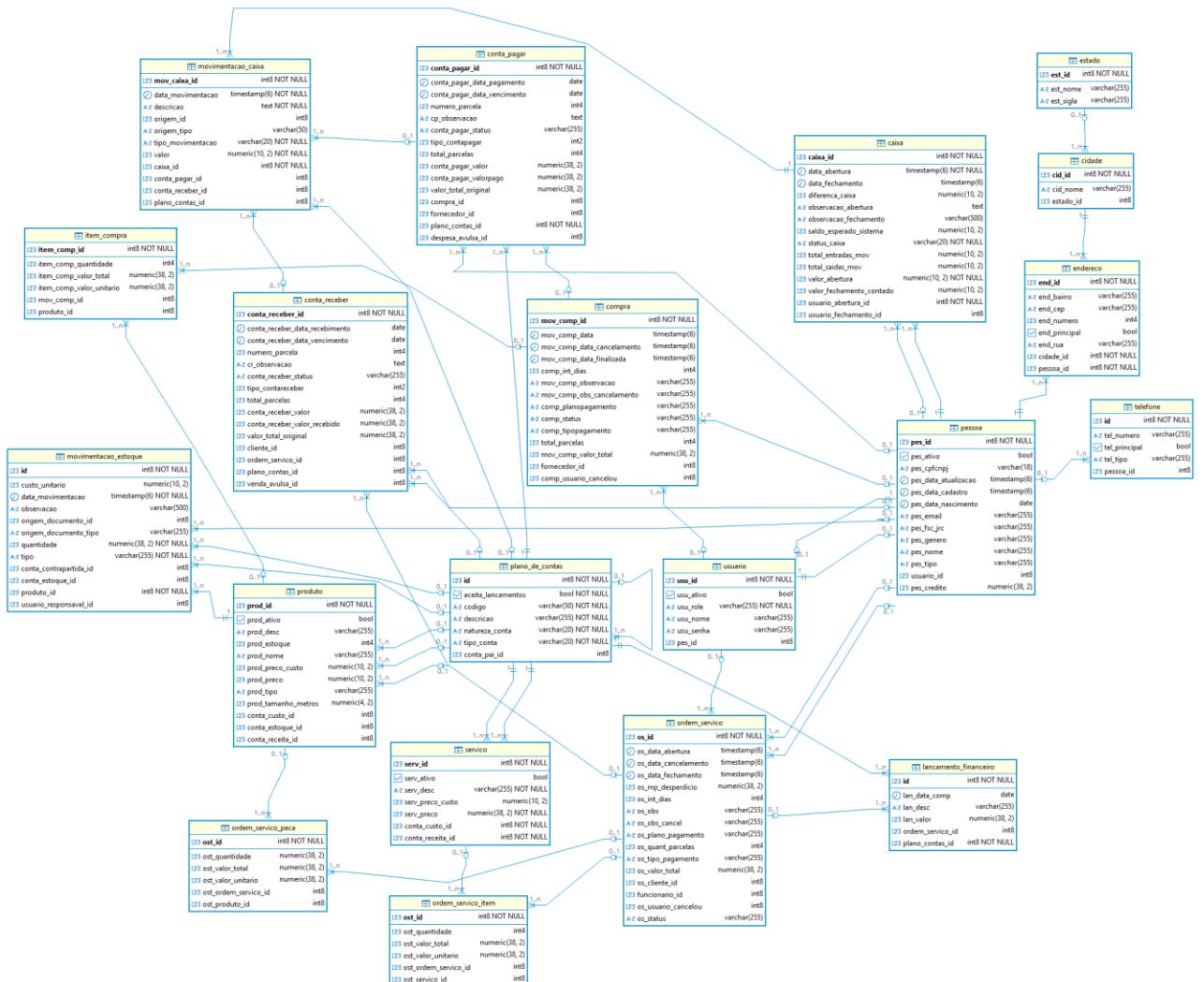
Fonte: Do autor

4.5 Projeto de Dados

Esse capítulo mostrará toda a estrutura de Banco de Dados do sistema, representado pelo Diagrama de Entidade-Relacionamento e os dicionários de dados.

4.5.1 Diagrama de Entidade Relacionamento

Figura 61 - DER



Fonte: Do autor

4.5.2 Dicionário de Dados

Esta seção apresenta a descrição dos principais campos das tabelas utilizadas no banco de dados do sistema. O objetivo do dicionário de dados é documentar a estrutura lógica das informações, com seus tipos, chaves e descrições.

Figura 62 - Dicionário de Dados Caixa

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 caixa_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único do caixa
123 data_abertura	2	timestamp(6)		[v]	Data de abertura do caixa
123 data_fechamento	3	timestamp(6)		[]	Data de fechamento do caixa
123 diferenca_caixa	4	numeric(10, 2)		[]	Diferença entre o valor contado e o saldo esperado
A-Z observacao_abertura	6	varchar(500)		[]	Observação da abertura do caixa
A-Z observacao_fechamento	7	varchar(500)		[]	Observação do fechamento do caixa
123 saldo_esperado_sistema	8	numeric(10, 2)		[]	Saldo esperado no caixa no momento do fechamento
123 total_entradas_mov	9	numeric(10, 2)		[]	Valor total de todas as movimentações de ENTRADA
123 total_saidas_mov	10	numeric(10, 2)		[]	Valor total de todas as movimentações de SAÍDA
123 valor_abertura	11	numeric(10, 2)		[v]	Valor da abertura do caixa
123 valor_fechamento_contado	12	numeric(10, 2)		[]	Valor contado no caixa físico no momento do fechamento
123 usuario_abertura_id	13	int8		[v]	Referência ao usuário que abriu o caixa
123 usuario_fechamento_id	14	int8		[]	Referência ao usuário que fechou o caixa
A-Z status_caixa	15	varchar(20)		[v]	Status atual do caixa ABERTO/FECHADO

Fonte: Do autor

Figura 63 - Dicionário de Dados Cidade

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 cid_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único cidade
A-Z cid_nome	2	varchar(255)		[]	Nome da cidade
123 estado_id	3	int8		[]	Referência a tabela estado

Fonte: Do autor

Figura 64 - Dicionário de Dados Compra

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 mov_comp_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único da compra.
123 mov_comp_data	2	timestamp(6)		[]	Data do cadastro da compra.
A-Z mov_comp_observacao	3	varchar(255)		[]	Observação da compra.
A-Z comp_planopagamento	4	varchar(255)		[]	Plano de pagamento da compra.
A-Z comp_tipopagamento	5	varchar(255)		[]	Tipo de pagamento da compra.
123 total_parcelas	6	int4		[]	Total de parcelas da compra.
123 mov_comp_valor_total	7	numeric(38, 2)		[]	Valor total da compra.
123 fornecedor_id	8	int8		[]	Referência a tabela pessoa.
123 mov_comp_data_finalizada	9	timestamp(6)		[]	Data da finalização da compra.
A-Z comp_status	10	varchar(255)		[]	Status da compra.
123 mov_comp_data_cancelamento	11	timestamp(6)		[]	Data do cancelamento.
A-Z mov_comp_obs_cancelamento	12	varchar(255)		[]	Observação do cancelamento.
123 comp_usuario_cancelou	13	int8		[]	Usuário que cancelou a compra

Fonte: Do autor

Figura 65 - Dicionário de Dados Conta a Pagar

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 conta_pagar_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único contapagar.
123 conta_pagar_data_pagamento	2	date		[]	Data do pagamento.
123 conta_pagar_data_vencimento	3	date		[]	Data do vencimento.
123 numero_parcela	4	int4		[]	Número de parcelas.
A-Z cp_observacao	5	text		[]	Observação.
A-Z conta_pagar_status	6	varchar(255)		[]	Status contapagar.
123 tipo_contapagar	7	int2		[]	Tipo de pagamento.
123 total_parcelas	8	int4		[]	Total parcelas.
123 conta_pagar_valor	9	numeric(38, 2)		[]	Valor da contapagar.
123 conta_pagar_valor_pago	10	numeric(38, 2)		[]	Valor pago.
123 valor_total_original	11	numeric(38, 2)		[]	Valor original.
123 compra_id	12	int8		[]	Referência a tabela compra.
123 fornecedor_id	13	int8		[]	Referência a tabela fornecedor.
123 plano_contas_id	14	int8		[v]	Referência a tabela plano de contas.
123 despesa_avulsa_id	15	int8		[]	id despesa avulsa.
	16	int8		[]	

Fonte: Do autor

Figura 66 - Dicionário de Dados Conta a Receber

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 conta_receber_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único contareceber
123 conta_receber_data_recebimento	2	date		[]	Data do recebimento
123 conta_receber_data_vencimento	3	date		[]	Data do vencimento
123 numero_parcela	4	int4		[]	Número da parcela
A-Z cr_observacao	5	text		[]	Observação
A-Z conta_receber_status	6	varchar(255)		[]	Status da contareceber
123 tipo_contareceber	7	int2		[]	Tipo de pagamento
123 total_parcelas	8	int4		[]	Total de parcelas
123 conta_receber_valor	9	numeric(38, 2)		[]	Valor contareceber
123 conta_receber_valor_recebido	10	numeric(38, 2)		[]	Valor recebido contareceber
123 valor_total_original	11	numeric(38, 2)		[]	Valor total original da contareceber
123 cliente_id	12	int8		[]	Referência a tabela pessoa
123 ordem_servico_id	13	int8		[]	Referência a tabela ordemServico
123 plano_contas_id	14	int8		[]	Referência a tabela planoDeContas
123 venda_avulsa_id	15	int8		[]	
	16	int8		[]	id venda avulsa

Fonte: Do autor

Figura 67 - Dicionário de Dados Endereço

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 end_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único endereco
A-Z end_bairro	2	varchar(255)		[]	Bairro do endereco
A-Z end_cep	3	varchar(255)		[]	Cep do endereco
123 end_numero	4	int4		[]	Número do endereco
<input checked="" type="checkbox"/> end_principal	5	bool		[]	Indica se o endereco é o principal (true) ou não (false).
A-Z end_rua	6	varchar(255)		[]	Rua do endereco
123 cidade_id	7	int8		[v]	Referência a tabela cidade
123 pessoa_id	8	int8		[v]	Referência a tabela pessoa

Fonte: Do autor

Figura 68 - Dicionário de Dados Estado

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 est_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único estado
A-Z est_nome	2	varchar(255)		[]	Nome do estado
A-Z est_sigla	3	varchar(255)		[]	Sigla do estado

Fonte: Do autor

Figura 69 – Dicionário de Dados Item Compra

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 item_comp_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único itemCompra
123 item_comp_quantidade	2	int4		[]	Quantidade do item
123 item_comp_valor_total	3	numeric(38, 2)		[]	Valor total do item
123 item_comp_valor_unitario	4	numeric(38, 2)		[]	Valor unitário do item
123 mov_comp_id	5	int8		[]	Referência a tabela compra
123 produto_id	6	int8		[]	Referência a tabela produto

Fonte: Do autor

Figura 70 - Dicionário de Dados Movimento Caixa

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 mov_caixa_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único da movimentação
123 data_movimentacao	2	timestamp(6)		[v]	Data da movimentação
A-Z descricao	3	text		[v]	Descrição da movimentação
123 origem_id	4	int8		[]	Id de origem da movimentação
A-Z origem_tipo	5	varchar(50)		[]	Tipo de origem da movimentação
A-Z tipo_movimentacao	6	varchar(20)		[v]	Tipo de movimentação ENTRADA/SAIDA etc..
123 valor	7	numeric(10, 2)		[v]	Valor da movimentação
123 caixa_id	8	int8		[v]	Referência a tabela caixa
123 conta_pagar_id	9	int8		[]	Referência a tabela conta pagar
123 conta_receber_id	10	int8		[]	Referência a tabela conta a receber

Fonte: Do autor

Figura 71 - Dicionário de Dados Ordem Serviço

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 os_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único o.s
123 os_data_abertura	2	timestamp(6)		[]	Data da abertura
123 os_data_fechamento	3	timestamp(6)		[]	Data de fechamento
123 os_mp_desperdicio	4	numeric(38, 2)		[]	Desperdício de matéria-prima
A-Z os_obs	5	varchar(255)		[]	Observação da o.s
A-Z os_plano_pagamento	6	varchar(255)		[]	Plano de pagamento
123 os_status	7	int2		[]	Status da o.s
A-Z os_tipo_pagamento	8	varchar(255)		[]	Tipo de pagamento
123 os_valor_total	9	numeric(38, 2)		[]	Valor total da o.s
123 os_cliente_id	10	int8		[]	Referência a tabela pessoa
123 funcionario_id	11	int8		[]	Referência a tabela pessoa

Fonte: Do autor

Figura 72 - Dicionário de Dados Ordem Serviço Item

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 ost_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único do item o.s
123 ost_quantidade	2	int4		[]	Quantidade do item
123 ost_valor_total	3	numeric(38, 2)		[]	Valor total do item
123 ost_valor_unitario	4	numeric(38, 2)		[]	Valor unitário do item
123 ost_ordem_servico_id	5	int8		[]	Referência a tabela ordemServico
123 ost_servico_id	6	int8		[]	Referência a tabela servico

Fonte: Do autor

Figura 73 - Dicionário de Dados Ordem Serviço Peça

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 ost_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único do itemPeça o.s
123 ost_quantidade	2	numeric(38, 2)		[]	Quantidade do item
123 ost_valor_total	3	numeric(38, 2)		[]	Valor total do item
123 ost_valor_unitario	4	numeric(38, 2)		[]	Valor unitário do item
123 ost_ordem_servico_id	5	int8		[]	Referência a tabela ordemServico
123 ost_produto_id	6	int8		[]	Referência a tabela produto

Fonte: Do autor

Figura 74 - Dicionário de Dados Pessoa

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 pes_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador da pessoa
<input checked="" type="checkbox"/> pes_ativo	3	bool		[]	Indica se a pessoa está ativa no sistema
A-Z pes_cpfcnpj	4	varchar(18)		[]	CPF ou CNPJ da pessoa
(I) pes_data_atualizacao	5	timestamp(6)		[]	Data da última atualização do cadastro
(I) pes_data_cadastro	6	timestamp(6)		[]	Data de criação do cadastro
(I) pes_data_nascimento	7	date		[]	Data de nascimento
A-Z pes_email	8	varchar(255)		[]	Endereço de e-mail da pessoa
A-Z pes_fsc_jrc	9	varchar(255)		[]	Física ou Jurídica
A-Z pes_genero	10	varchar(255)		[]	Gênero masculino/feminino
A-Z pes_nome	12	varchar(255)		[]	Nome completo da pessoa
A-Z pes_tipo	14	varchar(255)		[]	Tipo da pessoa cliente/fornecedor/funcionário
123 usuario_id	15	int8		[]	Relacionamento com o usuário do sistema
123 pes_credito	16	numeric(38, 2)		[]	Crédito de devolução

Fonte: Do autor

Figura 75 - Dicionário de Dados Produto

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 prod_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único do produto.
<input checked="" type="checkbox"/> prod_ativo	2	bool		[]	Se o produto está ativo para uso.
A-Z prod_desc	3	varchar(255)		[]	Descrição do produto.
123 prod_estoque	4	int4		[]	Estoque do produto.
A-Z prod_nome	5	varchar(255)		[]	Nome do produto.
123 prod_preco_custo	6	numeric(10, 2)		[]	Preco custo do produto.
123 prod_preco	7	numeric(10, 2)		[]	Preco unitário do produto.
A-Z prod_tipo	8	varchar(255)		[]	Tipo do produto.
123 prod_tamanho_metros	9	numeric(4, 2)		[]	Tamanho do produto.
123 conta_custo_id	10	int8		[]	Referência a tabela planoDeContas.
123 conta_estoque_id	11	int8		[]	Referência a tabela planoDeContas.
123 conta_receita_id	12	int8		[]	Referência a tabela planoDeContas.

Fonte: Do autor

Figura 76 - Dicionário de Dados Serviço

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 serv_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único do serviço.
<input checked="" type="checkbox"/> serv_ativo	2	bool		[]	Se o serviço ainda existe.
A-Z serv_desc	3	varchar(255)		[v]	Descrição do serviço.
123 serv_preco_custo	4	numeric(10, 2)		[]	Preco custo do serviço.
123 serv_preco	5	numeric(38, 2)		[v]	Preco unitário do serviço.
123 conta_custo_id	6	int8		[v]	Referência a tabela planoDeContas.
123 conta_receita_id	7	int8		[v]	Referência a tabela planoDeContas.

Fonte: Do autor

Figura 77 - Dicionário de Dados Telefone

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único do telefone
A-Z tel_numero	2	varchar(255)		[]	Número do telefone
<input checked="" type="checkbox"/> tel_principal	3	bool		[]	Se o telefone é o principal (true) ou não (false)
A-Z tel_tipo	4	varchar(255)		[]	Tipo do telefone comercial/celular/fixo
123 pessoa_id	5	int8		[]	Referência a tabela pessoa

Fonte: Do autor

Figura 78 - Dicionário de Dados Usuário

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 usu_id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único usuário
<input checked="" type="checkbox"/> usu_ativo	2	bool		[]	Se o usuário está ativo (true) ou não (false)
A-Z usu_role	3	varchar(255)		[v]	Role do usuário admin/dev/user
A-Z usu_nome	4	varchar(255)		[]	Nome do usuário
A-Z usu_senha	5	varchar(255)		[]	Senha do usuário
123 pes_id	6	int8		[]	Referência a tabela pessoa

Fonte: Do autor

Figura 79 - Dicionário de Dados PlanoDeContas

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único planoDeContas.
<input checked="" type="checkbox"/> aceita_lancamentos	2	bool		[v]	Se aceita lançamentos.
A-Z codigo	3	varchar(50)		[v]	Código da conta.
A-Z descricao	4	varchar(255)		[v]	Descrição da conta.
A-Z natureza_conta	5	varchar(20)		[v]	Natureza da conta.
A-Z tipo_conta	6	varchar(20)		[v]	Tipo da conta.
123 conta_pai_id	7	int8		[]	Referência a conta pai.

Fonte: Do autor

Figura 80 - Dicionário de Dados LancamentoFinanceiro

Column Name	#	Data type	Identity	Not Null	Comment
123 id	1	int8	By Default	[v]	Identificador único lançamento.
<input checked="" type="checkbox"/> lan_data_comp	2	date		[]	Data da competência.
A-Z lan_desc	3	varchar(255)		[]	Descrição do lançamento.
123 lan_valor	4	numeric(38, 2)		[]	Valor do lançamento.
123 ordem_servico_id	5	int8		[]	Referência a tabela ordemServico.
123 plano_contas_id	6	int8		[v]	Referência a tabela planoDeContas.

Fonte: Do autor

Figura 81 - Dicionário de Dados MovimentacaoEstoque

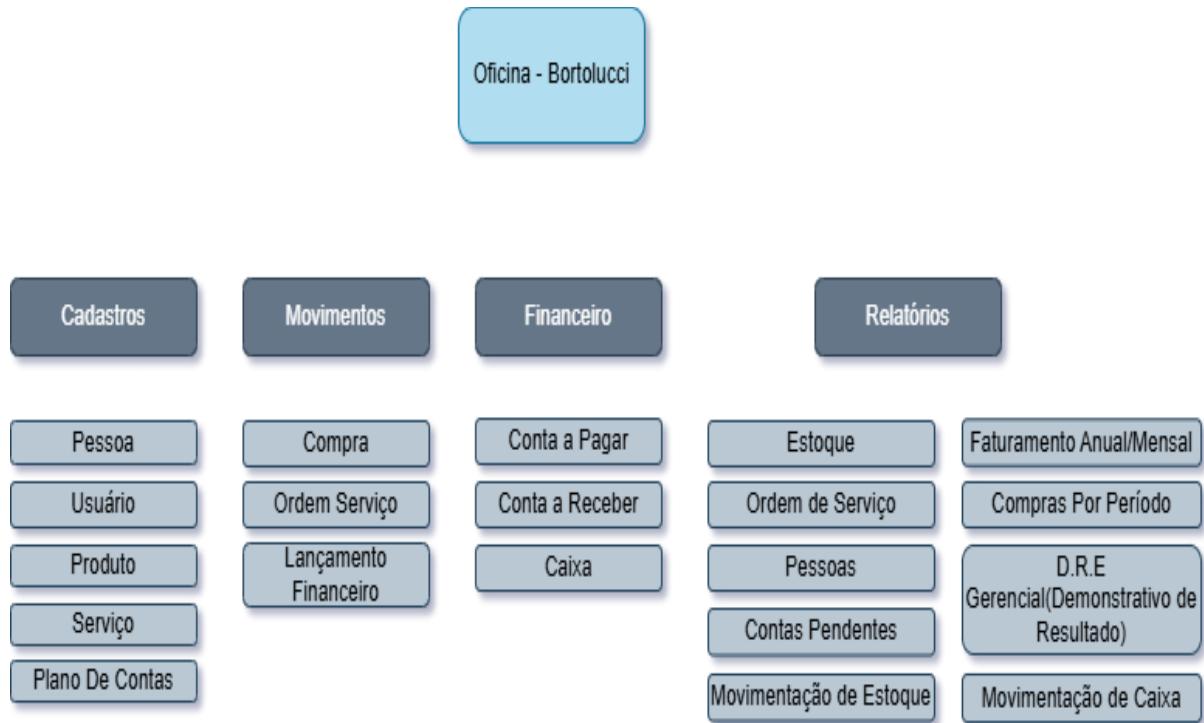
Column Name	#	Data type	Identity By Default	Not Null	Comment
123 id	1	int8	[v]		Identificador único da movimentacao.
123 custo_unitario	2	numeric(10, 2)	[]		Custo unitário da movimentacao.
123 data_movimentacao	3	timestamp(6)	[v]		Data da movimentacao.
A-Z observacao	4	varchar(500)	[]		Observação da movimentacao.
123 origem_documento_id	5	int8	[]		Id da origem da movimentacao.
A-Z origem_documento_tipo	6	varchar(255)	[]		Origem da movimentacao.
123 quantidade	7	numeric(38, 2)	[v]		Quantidade movimentado.
A-Z tipo	8	varchar(255)	[v]		Tipo de movimentacao.
123 conta_contrapartida_id	9	int8	[]		Referência a tabela planoDeContas.
123 conta_estoque_id	10	int8	[]		Referência a tabela planoDeContas.
123 produto_id	11	int8	[v]		Referência a tabela produto.
123 usuario_responsavel_id	12	int8	[]		Referência a tabela pessoa.

Fonte: Do autor

4.6 Projeto Arquitetural

Esta seção apresentará os módulos e procedimentos do sistema.

Figura 82 - Projeto Arquitetural



Fonte: Do autor

5 PROJETO PROCEDIMENTAL

Este capítulo descreve os procedimentos adotados para garantir a integridade das informações e a segurança dos dados armazenados no banco de dados do sistema.

5.0.1 Níveis de acesso

Mesmo sendo um funcionário na empresa, foi criado o sistema de login e níveis de acesso par hierarquia caso tenha mudanças no futuro, os níveis são controlados pelo cadastro de usuário onde o administrador poderá cadastrar outros administradores ou funcionários, e funcionários não terão acesso aos níveis de acesso, assim conseguindo manter o controle de acesso por função.

Tabela 3 - Níveis de acesso

Nível	Descrição
ADMIN	Acesso total ao sistema.
USER	Acesso parcial ao sistema definido pelo administrador
DEV	Acesso exclusivo do desenvolvedor, terá acesso total ao sistema

Fonte: Do autor

CONCLUSÃO

O desenvolvimento do sistema de gestão para a metalúrgica e tornearia teve como principal objetivo otimizar os processos internos da empresa, proporcionando maior controle sobre as operações financeiras, de produção e de serviços. O projeto foi concebido com base em uma arquitetura robusta e tecnologias amplamente utilizadas no mercado, garantindo desempenho, segurança e escalabilidade.

Durante as etapas de análise e modelagem, foram elaborados diagramas UML, dicionários de dados e o modelo entidade-relacionamento, assegurando uma estrutura coerente entre as camadas do sistema. A implementação seguiu uma abordagem modular, abrangendo funcionalidades essenciais como o cadastro de clientes, fornecedores, produtos, serviços e plano de contas, além de módulos gerenciais voltados ao controle de caixa, contas a pagar e a receber, movimentação de estoque e geração de relatórios.

O uso das tecnologias Java com Spring Boot, Thymeleaf, Bootstrap e Htmx proporcionou um ambiente web dinâmico, intuitivo e responsivo, enquanto o PostgreSQL assegurou a integridade e consistência dos dados armazenados. Ferramentas complementares como Astah UML, DBeaver e JasperSoft Studio contribuíram para a documentação, modelagem e construção de relatórios personalizados, essenciais para a análise gerencial.

Como resultado, o sistema atinge seu propósito de oferecer uma solução eficiente para o controle administrativo e operacional da empresa, reduzindo retrabalhos, erros humanos e tempo de execução das tarefas. Além disso, a estrutura desenvolvida permite futuras expansões, como a integração com módulos fiscais, controle de produção e dashboards analíticos.

Portanto, o projeto se mostra viável técnica e funcionalmente, atendendo às necessidades de gestão da metalúrgica e tornearia, e servindo como base sólida para evoluções futuras, tanto acadêmicas quanto profissionais.

REFERÊNCIAS

CHANGE VISION. Astah UML. Disponível em: <https://astah.net/> Acesso em: abr. 2025.

GIT. Git - About. Disponível em: <https://git-scm.com/about> Acesso em: abr. 2025.

APACHE. Apache Tomcat. Disponível em: <https://tomcat.apache.org/> Acesso em: abr. 2025.

POSTGRESQL. Disponível em: <https://www.postgresql.org/>. Acesso em: abr. 2025.

JETBRAINS. IntelliJ IDEA Overview. Disponível em: <https://www.jetbrains.com/idea/> Acesso em: abr. 2025.

JASPERSOFT. Jaspersoft Studio. Disponível em: <https://community.jaspersoft.com/> Acesso em: abr. 2025.

DBeaver. DBeaver Database Tool. Versão 23.3. Disponível em: <https://dbeaver.io> Acesso em: 28 abr. 2025.