

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS PARA GESTÃO E OTIMIZAÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS

Vítor Gustavo Rocha

Dissertação apresentada à Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança para
obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Mecânica.

Trabalho orientado por:

Professora PhD Isabel Maria Lopes

Professor MSc Daniel Fernando Pigatto

Bragança

2023-2024

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS PARA GESTÃO E OTIMIZAÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS

Vítor Gustavo Rocha

Dissertação apresentada à Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança para
obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Mecânica.

Trabalho orientado por:

Professora PhD Isabel Maria Lopes

Professor MSc Daniel Fernando Pigatto

Bragança

2023-2024

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por me dar a oportunidade de viver e evoluir a cada dia. Agradeço aos meus pais, Vladimir Rocha e Dineia Rocha, por me educarem em um ambiente de amor, paz e harmonia, permitindo que eu me tornasse quem sou. Agradeço à minha companheira, Alice Rocha, por tornar minha vida mais florida e alegre, por estar sempre ao meu lado nos não tão bons e bons momentos dessa jornada, meu porto seguro. Agradeço aos meus irmãos, Vinícius Rocha e Vivian Rocha, por me incentivarem a ser um exemplo para que eles possam se espelhar.

Agradeço a todos os meus amigos e irmãos que compartilharam comigo essa jornada acadêmica, celebrando minhas vitórias e estando presentes em cada passo do caminho, em especial Alexandre Gravatá, João Pedro, Isabela Antunes, Matheus Ranze e Erick Bruno. A presença de vocês foi fundamental em todos os momentos, oferecendo apoio e motivação para alcançar os melhores resultados.

Agradeço à minha religião por me dar clareza e compreensão do caminho do bem e ao meu guia espiritual, Mestre Gabriel, por ter criado essa obra que chamo de casa.

Agradeço aos meus padrinhos de casamento, Henrique Araújo, Samiris Craveiro, Fábio Rupp e Rita Rupp, por me acolherem em suas vidas na cidade de Curitiba, tão longe das minhas origens, e me fazendo encontrar um lar.

Agradeço ao projeto de Aerodesign da UTFPR por me moldar e me tornar o profissional que sou hoje, dando-me senso crítico de engenharia e ensinando-me que posso realizar muitas coisas ao ir atrás dos meus objetivos.

Agradeço também à empresa Cascata de Números Consultores por me acolher, dando-me a oportunidade de trabalhar e me desenvolver em um ambiente com excelentes profissionais e pessoas.

Agradeço às instituições de ensino, Universidade Tecnológica Federal do Paraná e Instituto Politécnico de Bragança, por me proporcionarem a oportunidade de estudar a graduação em Engenharia Mecatrônica no Brasil e o mestrado em Engenharia Mecânica em Portugal, abrindo portas que eu não havia imaginado conseguir atravessar.

Agradeço aos professores que fazem e fizeram a educação mundial melhor, especialmente aos professores Daniel Pigatto e Isabel Lopes, por aceitarem o compromisso de realizar esta dissertação de mestrado comigo.

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma aplicação de gestão financeira pessoal que se destaque pela sua usabilidade e acessibilidade. Motivado pela falta de soluções intuitivas no mercado, este projeto propõe uma ferramenta que otimiza processos manuais na gestão financeira. A metodologia envolveu a obtenção dos requisitos dos utilizadores, a seleção de tecnologias modernas de análise de dados, como Dash e Pandas, e a prototipação e validação dos resultados. A aplicação integra visualização de dados interativa e uma base de dados em tempo real com Supabase, oferecendo funcionalidades robustas para o registo, categorização e análise de transações financeiras. A validação demonstrou que a aplicação simplifica a gestão financeira, proporcionando uma experiência de utilizador melhorada e insights detalhados. Inclui gráficos interativos, filtros de tempo, gestão de transações, classificação de transações, suporte a múltiplas moedas, autenticação segura e acesso rápido a funcionalidades. Além disso, otimiza a obtenção de dados financeiros através da integração com extratos bancários de diferentes bancos, suportando múltiplas moedas e línguas, ampliando o seu potencial de utilização internacional. As conclusões indicam que a aplicação atende aos objetivos propostos, oferecendo uma solução viável e direta para a gestão financeira pessoal. Este trabalho contribui significativamente para a área de gestão financeira pessoal, apresentando uma solução fundamentada, viável e eficiente que otimiza processos manuais e melhora a experiência do utilizador.

Palavras-chave: Gestão Financeira Pessoal, Análise de Dados, Otimização de Processos, Dash-plotly, Pandas, Supabase.

Abstract

The main objective of this work is to develop a personal financial management application that stands out for its usability and accessibility. Motivated by the lack of intuitive solutions in the market, this project proposes a tool that optimizes manual processes in financial management. The methodology involved gathering user requirements, selecting modern data analysis technologies such as Dash and Pandas, and prototyping and validating the results. The application integrates interactive data visualization and a real-time database with Supabase, offering robust functionalities for recording, categorizing, and analyzing financial transactions. Validation demonstrated that the application simplifies financial management, providing an improved user experience and detailed insights. It includes interactive charts, time filters, transaction management, transaction classification, support for multiple currencies, secure authentication, and quick access to functionalities. Furthermore, it optimizes the retrieval of financial data through integration with bank statements from different banks, supporting multiple currencies and languages, thereby extending its potential use internationally. The conclusions indicate that the application meets the proposed objectives, offering a viable and straightforward solution for personal financial management. This work significantly contributes to the field of personal financial management by presenting a well-founded, viable, and efficient solution that optimizes manual processes and enhances the user experience.

Keywords: Personal Financial Management, Data Analysis, Process Optimization, Dash-Plotly, Pandas, Supabase.

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento	1
1.2	Objetivos	3
1.3	Estrutura do Documento	4
2	Revisão da literatura	7
2.1	Análise de Dados	7
2.1.1	Etapas do Processo de Análise de Dados	8
2.1.2	Processo ETL na Análise de Dados	10
2.2	Visualização de Dados	11
2.2.1	Métodos de Visualização	12
2.3	Gestão Financeira Pessoal	16
2.3.1	Inteligência Financeira	17
2.3.2	Planejamento Financeiro	18
2.4	Automação na Gestão Financeira Pessoal	19
3	Metodologia	21
3.1	Levantamento dos Requisitos	22
3.1.1	Pesquisa de Campo com Utilizadores	23
3.1.2	Análise de Oportunidades	24
3.2	Definição das Ferramentas e Tecnologias	25
3.2.1	Python	25

3.2.2	Pandas: Ferramenta de Manipulação de Dados	26
3.2.3	Dash-Plotly: Ferramenta de Visualização de Dados	27
3.2.4	Conversão de Moedas	29
3.2.5	Supabase: <i>Back-end Open Source</i>	31
3.2.6	Banco de Dados PostgreSQL no Supabase	32
3.2.7	Autenticação no Supabase	33
3.3	Importação e Análise de Extratos Bancários	35
3.4	Implementação do Sistema	36
4	Resultados	39
4.1	Demandas dos Potenciais Utilizadores	39
4.1.1	Participantes	39
4.1.2	Gestão Financeira Pessoal	41
4.1.3	Classificação de Despesas e Receitas	43
4.1.4	Funcionalidades	45
4.1.5	Árvore de Oportunidades	46
4.1.6	Requisitos	48
4.2	Modelagem do Sistema	49
4.2.1	Diagrama de Casos de Uso	50
4.2.2	Diagrama do Banco de Dados	51
4.2.3	Arquitetura do software	55
4.3	Apresentação do Sistema	59
4.3.1	Login	60
4.3.2	Dashboard Principal	62
4.3.3	Gráficos Interativos	63
4.3.4	Barra Lateral	65
4.3.5	Análise de Despesas e Receitas	66
4.3.6	Adição de Novas Transações	68
4.3.7	Importação de Extratos	69

4.4	Documentação	73
4.4.1	Disponibilização e Acesso	73
4.4.2	Passo a Passo para Utilização	74
4.4.3	Colaboração e Contribuição	75
4.4.4	Benefícios do Código Aberto	76
4.4.5	Atualizações	76
4.5	Validação dos Requisitos	77
5	Conclusões e Trabalhos Futuros	81
A	Termo de Consentimento Pesquisa de Demanda dos Possíveis Utilizadores	A1
B	Perguntas do Formulário do Google para Pesquisa de Demanda dos Possíveis Utilizadores	B1
C	Template do Email Convite Para a Aplicação	C1

Lista de Tabelas

2.1	Etapas do Planejamento Financeiro	19
3.1	Tipos de Objetos e Estruturas de Dados em Python	25
3.2	Comparação do Pandas com Outras Ferramentas de Manipulação de Dados	27
4.1	Validação dos Requisitos	79

Lista de Figuras

2.1	O Processo de Análise de Dados. Adaptado [13].	8
2.2	Mapa do Mundo Moderno [20].	11
2.3	Exemplo de um Fluxograma [26].	13
2.4	Exemplo de um Gráfico de Barras [27].	14
2.5	Exemplo de um Gráfico de Linhas [28].	14
2.6	Exemplo de um Infográfico [29].	15
2.7	Exemplo de um Dashboard [33].	16
3.1	Planilha de Lançamento de Despesas	22
3.2	Interface de Criação de Perguntas no Google Forms	23
3.3	Ciclos de Aprendizado Desbloqueados Pelas <i>OSTs</i> . Traduzido de [50].	24
3.4	Exemplo de um DataFrame em Pandas, Adaptado [13].	26
3.5	Arquitetura do Supabase [61].	32
3.6	Provedores de Login por Meio Social [64].	34
3.7	Provedores de Login <i>Mobile</i> [64].	34
3.8	Exemplo de um Extrato Bancário [69].	35
3.9	Arquitetura Global da Aplicação.	37
4.1	Diversidade Geográfica dos Participantes	40
4.2	Faixa Etária dos Participantes	40
4.3	Diversidade Profissional dos Participantes	41
4.4	Respostas às Questões 1 e 2 do Questionário	41
4.5	Razões Pelas Quais as Pessoas Não Realizam a Gestão Financeira Pessoal	42

4.6	Principais Dificuldades Enfrentadas na Gestão Financeira Pessoal	43
4.7	Métodos Utilizados Para Gerir as Finanças Pessoais	44
4.8	Como os Participantes Classificam as Despesas e Receitas.	44
4.9	Importância das Funcionalidades em um Sistema de Gestão Financeira . .	45
4.10	Fluxograma da Árvore de Oportunidades.	47
4.11	Matriz Esforço-Impacto para Funcionalidades do Sistema	48
4.12	Diagrama de Casos de Uso do Projeto "Personal Budget".	50
4.13	Diagrama do Banco de Dados do Projeto "Personal Budget".	52
4.14	Tela de Login do Projeto "Personal Budget".	60
4.15	Modal para Criar uma Nova Conta.	60
4.16	Validação de Email Inválido.	61
4.17	Confirmação de Registo Bem-Sucedido.	61
4.18	Email de Confirmação.	62
4.19	Dashboard Principal Após Autenticação.	63
4.20	Gráficos no Dashboard Principal.	64
4.21	Filtros no Dashboard Principal.	65
4.22	Barra Lateral do Aplicativo Personal Budget.	66
4.23	Layout da Página de Análise de Despesas e Receitas.	67
4.24	Ilustração de Como Editar Transações na Tabela Iterativa	68
4.25	Modal para Adição de Novas Transações.	69
4.26	Modal de Importação de Extratos Bancários.	70
4.27	Seleciona o Banco ou "Outro banco".	70
4.28	Layout Quando o Template já Está Criado.	71
4.29	Dropdown Moeda do Extrato.	71
4.30	Layout para Criação de Templates de Extrato.	72
4.31	Seleção de Colunas para Mapeamento no Template.	73
4.32	Panorama Geral do Repositório no GitHub.	74
4.33	Trecho do <i>README</i> no GitHub com Algumas Instruções de Instalação e Configuração.	75

A.1	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	A2
B.1	Seção 1: Informações Pessoais e Gestão Financeira	B3
B.2	Seção 2: Motivos para Não Gerir as Finanças e Interesse em Começar . . .	B4
B.3	Seção 3: Métodos de Gestão Financeira e Dificuldades Encontradas	B5
B.4	Seção 4: Expectativas em Sistemas de Gestão Financeira	B6

Siglas

CRUD Create, Read, Update, and Delete. 51

DIP Dependency Inversion Principle. 55, 57

OST Opportunity Solution Tree. xiii, 24, 46

SMART Specific, Measurable, Achievable, Relevant, and Time-based. 18

SRP Single Responsibility Principle. 55, 56

Capítulo 1

Introdução

A presente dissertação foi desenvolvida com o objetivo de concluir o Mestrado em Engenharia Mecânica. Para isso, foi proposto o tema: Aplicação de técnicas de análise de dados para gestão e otimização de processos financeiros, que reflete uma sinergia estratégica entre as competências analíticas fundamentais da engenharia e a aplicação prática dessas habilidades no domínio da gestão de recursos financeiros. Neste capítulo é feita uma apresentação do contexto que se insere esta dissertação. Ao final do capítulo são apresentados os objetivos e a estrutura do documento.

1.1 Enquadramento

Nos últimos anos, o cenário económico global tem enfrentado desafios caracterizados por crises financeiras, dívidas crescentes e volatilidade dos mercados [1]. A gestão eficiente dos recursos financeiros necessita de uma compreensão ampla de todo o processo financeiro para manter a estabilidade económica. O envolvimento do Fundo Monetário Internacional (FMI) na crise da dívida europeia ressalta essa necessidade, destacando a importância de uma compreensão aprofundada dos mecanismos financeiros e das ferramentas analíticas para avaliar e mitigar riscos económicos [2].

O gerenciamento de recursos financeiros é uma preocupação do dia a dia de todo gestor, independentemente do tamanho do negócio envolvido. Saber planejar, controlar

os gastos, entender o contexto atual de seu saldo financeiro, são situações que devem estar sempre em observação para não haver falências [3]. A organização financeira é crucial, não apenas para o sucesso de um empreendimento, mas também para a estabilidade e prosperidade financeira pessoal.

Para indivíduos, especialmente aqueles que podem não ter um conhecimento profundo em processos contábeis ou financeiros, surge a questão: existe um planejamento efetivo para a gestão das finanças pessoais? Há uma preocupação em adquirir conhecimentos ou buscar orientação para realizar controles financeiros adequados? A eficácia na gestão financeira pessoal, assim como em qualquer empreendimento, reside na habilidade de planejar, monitorar e ajustar as finanças de forma alinhada às necessidades e objetivos individuais [4].

Este panorama global, junto à crescente complexidade dos mercados financeiros, ressalta a importância de uma visualização clara e objetiva das informações, evidenciando a necessidade de ferramentas analíticas que simplifiquem esse processo para o gerenciamento financeiro, tanto em nível macroeconômico quanto pessoal. A relevância das finanças pessoais se estende para além do âmbito individual, influenciando significativamente a economia global, ao qual o consumo pessoal pode representar até 70-80% do PIB em algumas economias [5]. Além disso, as decisões de investimento e o comportamento financeiro dos indivíduos impactam diretamente a estabilidade e o crescimento econômico, fazendo com que a gestão eficaz das finanças pessoais seja um componente vital para a saúde econômica geral de um país [6]. Portanto, compreender e otimizar a gestão financeira pessoal, torna-se essencial não apenas para o bem-estar individual, mas também para contribuir positivamente para a dinâmica econômica mais ampla [7].

As ferramentas de análise de dados desempenham um papel crucial ao permitir a identificação de padrões, tendências e insights que, de outra forma, poderiam permanecer ocultos em grandes conjuntos de dados financeiros [8]. Elas capacitam os usuários a compreender melhor seus hábitos de gastos e economia, facilitando a tomada de decisões financeiras mais informadas e estratégicas [9]. No entanto, muitos dos processos de gestão financeira ainda são feitos de forma manual, como por exemplo classificação de transações,

lançamento entradas e saídas, e com isso demandam tempo que poderia ser direcionado para atividades mais estratégicas.

Neste contexto, a presente dissertação se propõe a resolver o problema de substituir esses processos onerosos e demorados por sistemas gratuitos, fáceis e intuitivos, que automatizem tarefas manuais. A rápida evolução das tecnologias de análise de dados oferece uma oportunidade única para criar soluções que simplifiquem a gestão financeira, tornando-a acessível a um público mais amplo. Este trabalho é particularmente relevante hoje, pois as inovações tecnológicas estão transformando a forma como as pessoas gerenciam suas finanças, e há uma necessidade crescente de ferramentas que acompanhem essa mudança.

O desenvolvimento de um sistema de análise financeira pessoal, que é o foco desta dissertação, visa proporcionar aos indivíduos as ferramentas necessárias para uma gestão financeira mais eficaz e bem-informada, alinhada às demandas do mundo moderno. Ao automatizar processos manuais e fornecer soluções de fácil acesso, esperamos capacitar os usuários a tomar decisões financeiras mais estratégicas, contribuindo para o bem-estar individual e, conseqüentemente, para a estabilidade econômica mais ampla [7].

1.2 Objetivos

Para abordar e solucionar os problemas identificados, este presente trabalho tem por objetivo desenvolver um sistema de gerenciamento financeiro pessoal através de uma aplicação web. Esta aplicação que integrará várias técnicas de análise de dados de modo a simplificar e facilitar o processo de controle de receitas e despesas. Os principais objetivos incluem:

1. **Utilização do Python como Linguagem Principal:** Empregar Python com seu vasto ecossistema de bibliotecas para análise de dados, facilitando a manipulação, processamento e análise dos dados financeiros.
2. **Desenvolvimento Front-End com Dash Plotly:** Implementar Dash Plotly para

criar uma interface de usuário interativa e visualmente atraente, permitindo aos usuários acessar, explorar e interagir com seus dados financeiros de forma intuitiva.

3. **Tratamento de Dados com Pandas:** Utilizar a biblioteca Pandas para o tratamento eficiente de dados financeiros, incluindo a limpeza, a transformação e a agregação de dados.
4. **Implementação de Funcionalidades de Importação de Extratos Bancários:** Desenvolver mecanismos para a importação automática de extratos bancários de diversos bancos, simplificando o processo de coleta de dados financeiros.
5. **Uso de Banco de Dados PostgreSQL via Supabase:** Integrar o banco de dados PostgreSQL através do Supabase para armazenar e gerenciar dados financeiros de forma segura e eficiente, aproveitando as vantagens de um banco de dados relacional.

Adicionalmente, comparado com o escopo original, este projeto foi significativamente expandido para incorporar uma gama mais ampla de tecnologias e funcionalidades. A decisão de expandir o escopo surgiu da necessidade de criar um sistema mais completo e versátil que não apenas analisa dados financeiros, mas também gerencia os dados de forma mais segura através do supabase e automatiza processos manuais como a importação de extratos.

1.3 Estrutura do Documento

Esta dissertação está organizada em seis capítulos principais. O **Capítulo 1** introduz o contexto geral do trabalho, os objetivos do projeto e a estrutura do documento. No **Capítulo 2**, é realizada uma revisão da literatura, abordando análise de dados, visualização de dados, gestão financeira pessoal e automação. O **Capítulo 3** descreve a metodologia utilizada, incluindo o levantamento de requisitos, e a definição das ferramentas e tecnologias adotadas, bem como a importação e análise de extratos bancários e a implementação do sistema.

No **Capítulo 4**, são apresentados os resultados, com detalhes sobre a pesquisa das demandas dos utilizadores, a modelagem do sistema, a apresentação das funcionalidades implementadas e a documentação disponibilizada. Finalmente, o **Capítulo 5** conclui o trabalho, resumindo as principais descobertas e contribuições, e sugerindo possíveis melhorias e direções para trabalhos futuros.

Capítulo 2

Revisão da literatura

Para o desenvolvimento deste trabalho de mestrado, afim de fornecer um alicerce teórico sólido para o desenvolvimento da aplicação de gerenciamento financeiro pessoal, será realizado uma revisão da literatura sobre os princípios fundamentais da análise de dados financeiros, a escolha da linguagem de programação Python e suas bibliotecas relevantes, a importância da visualização de dados com o Dash Plotly, a automação na gestão financeira pessoal e o armazenamento eficiente e seguro dos dados com PostgreSQL e Supabase. Também será abordado os desafios e soluções na importação de extratos bancários e na análise de transações financeiras. Essa revisão literária será essencial para embasar as abordagens práticas e metodologias implementadas no projeto de dissertação.

2.1 Análise de Dados

A análise de dados representa um aspecto crítico no ambiente moderno, abrangendo uma variedade de campos, desde ciência e tecnologia até finanças e negócios [10]–[12]. Com a crescente complexidade dos mercados financeiros, o papel da análise de dados no gerenciamento financeiro pessoal se tornou vital, possibilitando que usuários compreendam e otimizem suas finanças.

Análise de dados envolve coletar, processar e interpretar dados para extrair informações úteis, identificar padrões e suportar a tomada de decisão [10]. No setor financeiro,

isso se traduz em uma melhor compreensão do comportamento do mercado, avaliação de riscos e oportunidades e gestão eficiente de recursos pessoais [11].

2.1.1 Etapas do Processo de Análise de Dados

A análise de dados é estruturada em várias etapas sequenciais que compõem o seu ciclo de vida [13]. A Figura 2.1 ilustra esse fluxo. Cada uma dessas etapas é fundamental para garantir a integridade e a utilidade dos resultados finais.

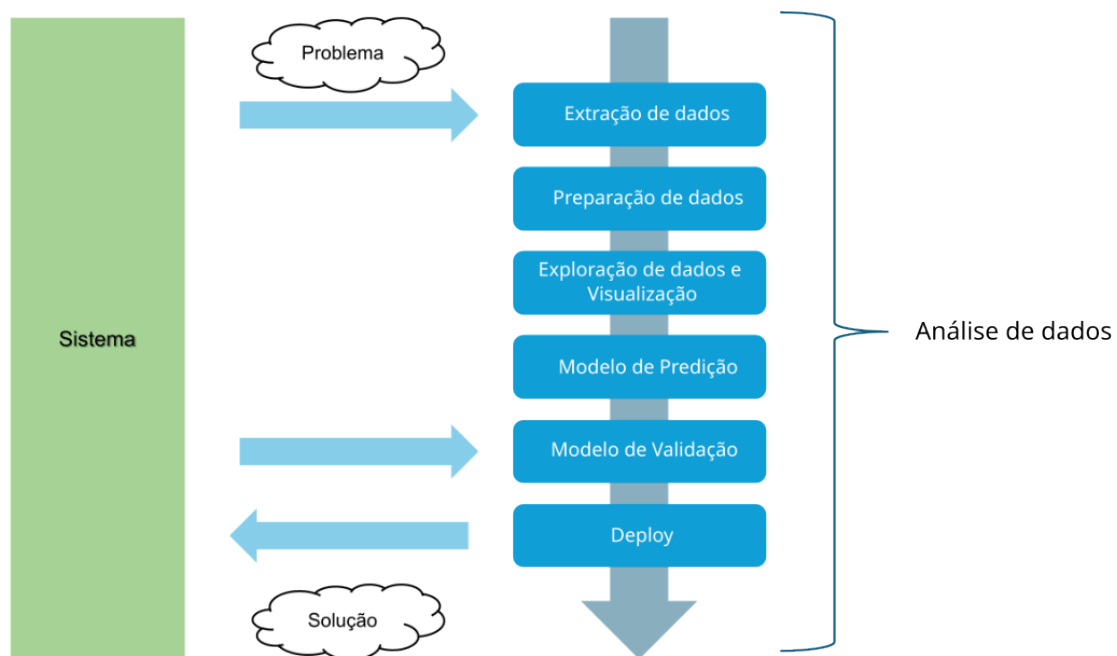


Figura 2.1: O Processo de Análise de Dados. Adaptado [13].

1. **Definição do Problema:** Tudo começa com a identificação e definição clara do problema a ser analisado. Esta etapa estabelece as fundações para o processo de análise e determina os objetivos e os requisitos da análise.

2. **Extração de Dados:** Os dados são coletados de diversas fontes e devem ser representativos do sistema em estudo para assegurar que os modelos preditivos sejam precisos e confiáveis.
3. **Preparação de Dados:** A preparação dos dados é reconhecida como uma das etapas mais cruciais e que consome mais tempo no processo de análise de dados, representando entre 50 a 80% do tempo de trabalho de um analista [14]. Esta etapa envolve a limpeza e transformação dos dados coletados para garantir que estejam em um formato adequado para análise, incluindo a normalização e a correção de dados incompletos ou imprecisos.
4. **Exploração e Visualização de Dados:** Os dados são explorados para identificar padrões e tendências. A visualização de dados é uma ferramenta poderosa nesta etapa, ajudando a destacar insights que poderiam ser perdidos em uma análise puramente numérica.
5. **Modelagem Preditiva:** Modelos estatísticos e de aprendizado de máquina são construídos para fazer previsões ou para classificar dados. A escolha do modelo adequado depende dos dados e do problema em questão.
6. **Validação de Modelos:** Os modelos são testados e validados para assegurar a sua eficácia. Técnicas como a validação cruzada são usadas para estimar a precisão e a generalidade dos modelos.
7. **Deploy:** Na fase final, os resultados da análise são implementados. No ambiente empresarial, isso pode significar a criação de relatórios ou o desenvolvimento de aplicações baseadas em dados; no ambiente científico, pode resultar em publicações ou em mudanças no design de sistemas.

Na gestão financeira pessoal, a análise de dados permite aos usuários acompanhar seus gastos, investimentos e outras transações financeiras de maneira mais eficiente. Isso não só facilita o planejamento e a orçamentação, mas também ajuda a identificar oportunidades de economia, investimento e otimização de recursos [15].

A aplicação de técnicas de análise de dados na gestão financeira pessoal está se tornando cada vez mais relevante em um mundo onde as decisões financeiras são frequentemente complexas e têm um impacto significativo no bem-estar e na segurança financeira dos indivíduos [16].

2.1.2 Processo ETL na Análise de Dados

O Processo ETL (*Extraction, Transformation, and Load*) desempenha um papel fundamental na preparação de dados para análise, especialmente em contextos onde grandes volumes de dados financeiros estão envolvidos. Este processo é composto por três etapas críticas: extrair dados de diversas fontes, transformá-los em um formato adequado para análise e carregá-los em um sistema onde possam ser eficientemente analisados [17].

1. **Extração:** Esta etapa inicial envolve coletar dados de diferentes fontes, incluindo bancos de dados, planilhas e sistemas de transações financeiras. A eficácia na extração é vital para assegurar a completude e precisão dos dados coletados.
2. **Transformação:** Após a coleta, os dados são submetidos a um processo de limpeza, normalização de formatos, correção de erros, eliminação de duplicatas e conversão de tipos de dados, visando resolver inconsistências e preparar os dados para a análise subsequente.
3. **Carga:** Na etapa final, os dados transformados e limpos são carregados em um destino final, como um *data warehouse* ou um sistema de análise de dados, tornando-os acessíveis para ferramentas de análise e visualização.

A implementação eficiente do processo ETL é essencial para proporcionar aos utilizadores da gestão financeira pessoal acesso a dados organizados e prontos para análise, apoiando assim decisões informadas e estratégias de otimização financeira. A inclusão do processo ETL no contexto deste projeto de mestrado destaca a importância de uma preparação robusta de dados, sublinhando as habilidades técnicas necessárias para gerenciar e analisar eficazmente os dados [17].

Neste trabalho de mestrado, será dada especial atenção à preparação dos dados, focando em técnicas e processos que visam tornar os dados financeiros pessoais não apenas limpos e precisos, mas também prontamente utilizáveis pelo usuário final. Isso será alcançado por meio de ferramentas de visualização claras e informativas, facilitando o planejamento financeiro e a tomada de decisões baseadas em dados [13].

2.2 Visualização de Dados

A visualização de dados e informações é uma prática que sempre teve um papel importante na comunicação humana. No período Paleolítico, onde as artes rupestres foram um sistema de comunicação utilizado, a análise e compreensão dessas artes que utilizam representações simbólicas, permitem a definição de diversas práticas, comportamentos desde comportamentos sociais até tecnológicos e cognitivos [18]. Com a evolução da sociedade, a comunicação visual se tornou uma ferramenta amplamente utilizada, como por exemplo através da cartografia, que através de mapas, consegue ilustrar as posições geográficas de todos os países e locais do mundo [19], conforme ilustrado na figura 2.2.



Figura 2.2: Mapa do Mundo Moderno [20].

Com isso foi possível com a análise e interpretação de informação, facilitar a compreensão humana e auxiliar na tomada de decisões. Com o avanço da tecnologia e o aumento da capacidade de processamento, a visualização de dados tem se tornado uma ferramenta indispensável em diversas áreas, como negócios, ciência, engenharia e saúde [21].

A evolução da visualização de dados, desde as primeiras representações simbólicas em cavernas até a sofisticação dos mapas digitais, ilustra a constante busca humana por meios mais eficazes de interpretar e comunicar informações complexas. Neste contexto, a capacidade de traduzir dados brutos em visualizações compreensíveis não só enriquece nossa compreensão do mundo, mas também empodera indivíduos e organizações na tomada de decisões baseadas em evidências [22]. À medida que avançamos na era digital, a visualização de dados se consolida como um pilar crucial na análise de dados, destacando seu papel indispensável na síntese de informações e na facilitação do entendimento humano [21], [23]. Assim, a jornada da visualização de dados reflete não apenas um avanço tecnológico, mas também uma evolução na maneira como percebemos e interagimos com o mundo ao nosso redor.

2.2.1 Métodos de Visualização

Devido a quantidade massiva de dados que atualmente a humanidade produz, chamada *big data*, surgiram algumas dificuldades de analisar e compreender esses dados de forma concisa e objetiva, que possa trazer sentido e correlação entre as milhares de linhas em uma tabela [24]. Neste contexto, a inovação em técnicas de visualização de dados emerge como solução crucial, proporcionando uma interface intuitiva para a análise de dados complexos.

As técnicas de visualização de dados estão em constante evolução, refinando-se através de novos métodos de apresentação e análise. Essas inovações não apenas melhoram a maneira como os dados são exibidos, mas também consideram as reações humanas a diferentes formatos geométricos e paletas de cores, otimizando a compreensão e o engajamento [23].

Existem diversos métodos de visualização de dados, cada um adequado a tipos específicos de dados e objetivos analíticos. A escolha do método correto é crucial para uma representação eficaz e precisa dos dados [25].

Conforme Khan e Khan [25] alguns exemplos incluem:

- **Fluxograma:** Utilizado para representar processos ou fluxos de trabalho (Figura 2.3).

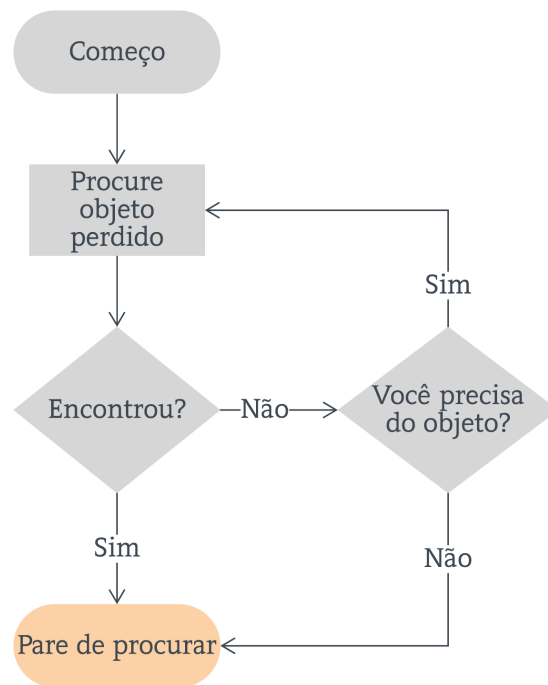


Figura 2.3: Exemplo de um Fluxograma [26].

- **Gráficos de Barras:** Eficaz para comparar quantidades entre diferentes categorias (Figura 2.4).
- **Gráficos de Linhas:** Ideal para visualizar a variação de dados ao longo do tempo (Figura 2.5).
- **Infográficos:** Combinam gráficos, imagens e textos para apresentar informações de maneira rápida e clara (Figura 2.6).

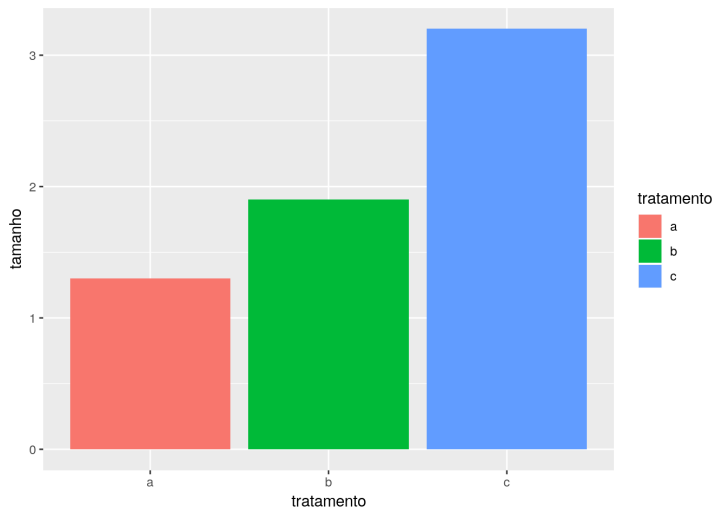


Figura 2.4: Exemplo de um Gráfico de Barras [27].

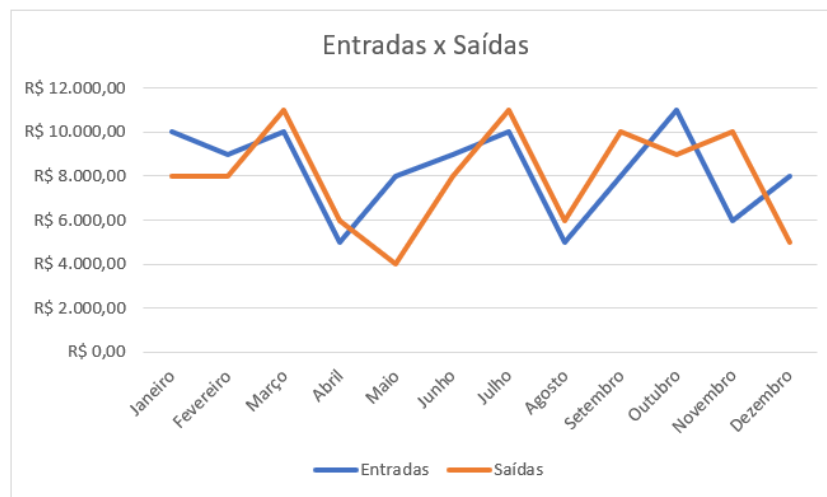


Figura 2.5: Exemplo de um Gráfico de Linhas [28].

Cada um desses métodos tem suas particularidades e é mais adequado para certos tipos de análise e apresentação de dados, enfatizando a importância de escolher o método mais apropriado para comunicar informações de maneira efetiva de acordo com o público alvo [30].

A fusão de gráficos, imagens e textos em infográficos e dashboards (Figura 2.7) simplifica a interpretação de dados, tornando-a intuitiva e amplamente acessível [31]. Tais ferramentas condensam informações complexas em formatos visuais claros, promovendo

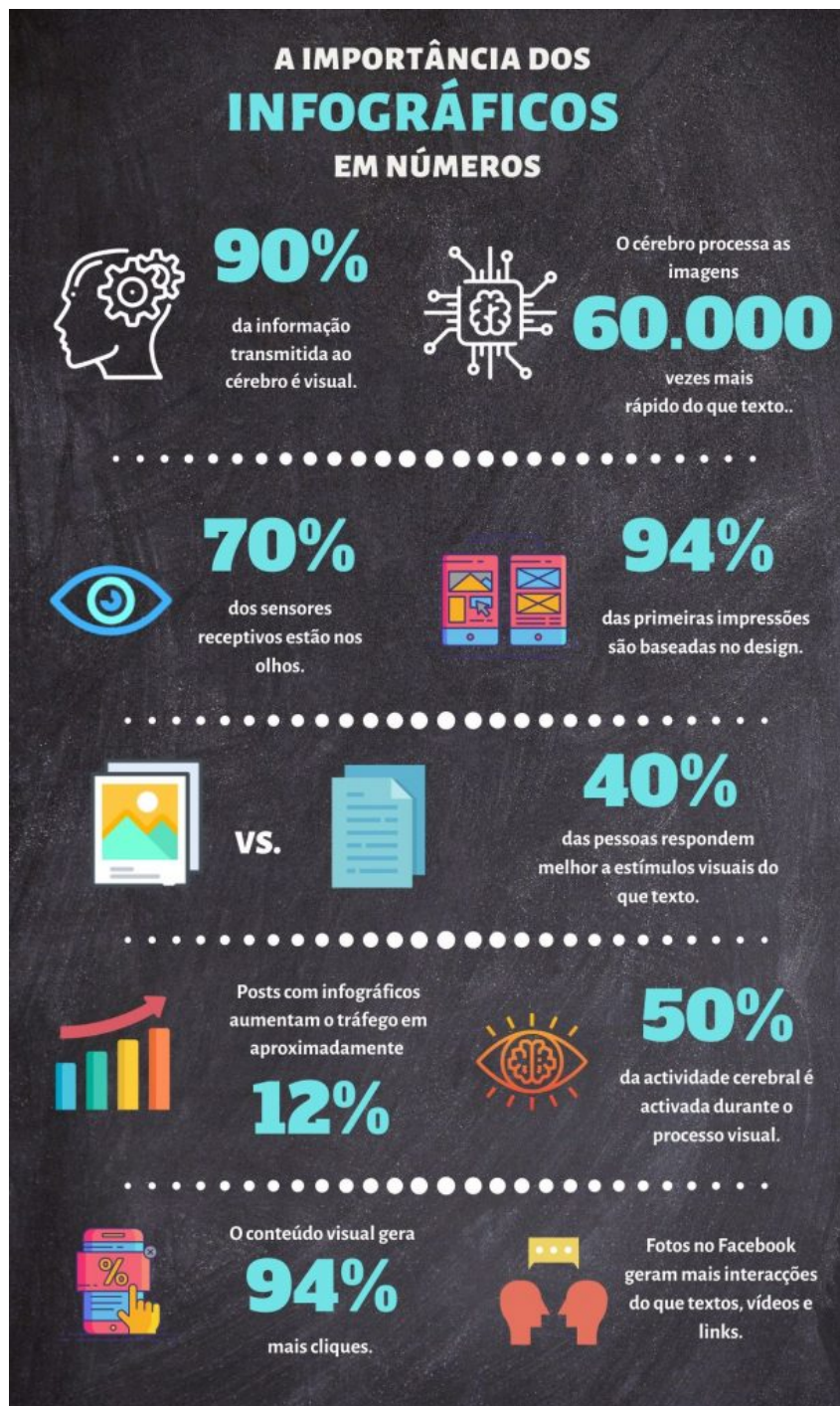


Figura 2.6: Exemplo de um Infográfico [29].

uma análise rápida e adaptável às necessidades de diferentes contextos. Esta metodologia destaca-se por facilitar decisões baseadas em dados, essencial em setores variados [32].

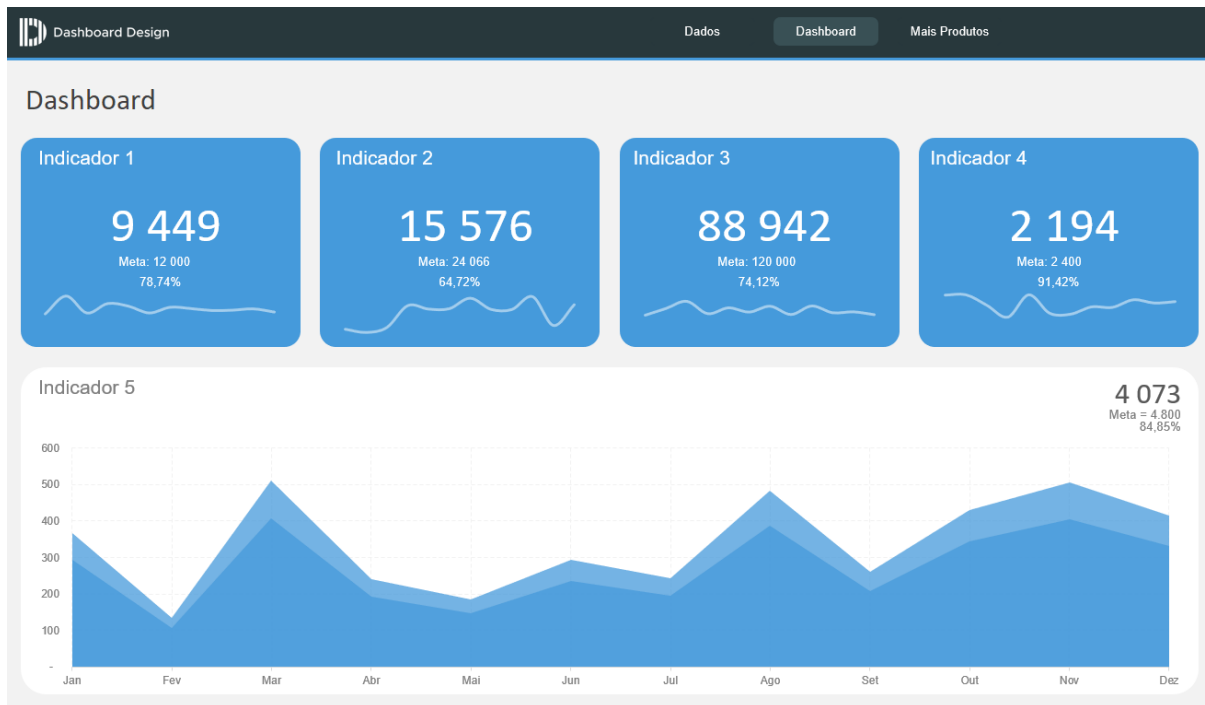


Figura 2.7: Exemplo de um Dashboard [33].

2.3 Gestão Financeira Pessoal

A gestão financeira pessoal é uma disciplina fundamental que abrange o gerenciamento eficaz de recursos financeiros individuais ou familiares [4]. As finanças pessoais envolvem o planejamento e a administração de recursos financeiros, incluindo rendimentos, despesas, poupança, investimentos e gestão de dívidas. A educação financeira é crucial para compreender e aplicar esses conceitos de forma eficiente, promovendo a tomada de decisões financeiras informadas e responsáveis [5], [34].

A gestão financeira pessoal pode ser resumida em uma equação fundamental, que é crucial para entender como gerenciar eficientemente as finanças [35]:

$$\text{RECEITA} - \text{DESPESAS} = \text{RECURSOS LIVRES} \quad (2.1)$$

Esta equação ilustra a importância de gerenciar a diferença entre a receita e as despesas para criar recursos livres, que podem ser utilizados para poupança e investimento. O

objetivo é maximizar os recursos livres, contribuindo assim para a estabilidade financeira e o crescimento do patrimônio [5].

Para calcular efetivamente a equação das finanças pessoais, é essencial entender as receitas e as despesas detalhadamente [34].

- **Receitas:** Incluem todos os tipos de entradas monetárias, sejam elas fixas, como salários, ou variáveis, como bônus ou rendimentos de investimentos. Compreender as fontes e a regularidade das receitas é crucial para um planejamento financeiro eficaz.
- **Despesas:** Englobam todos os gastos realizados, sejam eles fixos, como aluguel ou prestações de empréstimos, ou variáveis, como despesas de lazer e compras ocasionais. Identificar e categorizar as despesas ajuda a controlar os gastos e priorizar investimentos.

2.3.1 Inteligência Financeira

A inteligência financeira, é a capacidade de gerir eficientemente os recursos financeiros, tomando decisões acertadas que influenciam positivamente a vida econômica. Isso envolve habilidades para poupar, investir e utilizar um orçamento de forma estratégica [36].

A adoção de estratégias práticas para uma gestão financeira pessoal eficaz não só promovem a estabilidade financeira, mas também contribuem para a melhoria da qualidade de vida. Seguem algumas abordagens recomendadas:

- **Poupança:** A criação de um hábito de poupança regular é essencial. Poupar é um passo fundamental para alcançar a estabilidade econômica e atingir objetivos financeiros de longo prazo [36]. O ato de poupar deve ser visto como uma prioridade e não como uma opção residual após os gastos.
- **Orçamento:** A utilização de um orçamento detalhado permite o controle eficiente de receitas e despesas. Um orçamento bem planejado ajuda as pessoas a se tornarem consumidores conscientes, permitindo-lhes aumentar seu patrimônio e alcançar suas

metas financeiras. O orçamento deve ser um meio para planejar sistematicamente como alcançar objetivos ao longo do tempo, controlando os fluxos de entrada e saída de recursos.

- **Consumo Consciente:** Ser um consumidor consciente envolve evitar gastos desnecessários e priorizar investimentos que contribuam para o aumento do patrimônio. Sendo assim, evitar compras impulsivas e de avaliar cada despesa à luz dos objetivos financeiros a longo prazo [36].

Estas estratégias propostas são práticas essenciais para gerir eficientemente as finanças pessoais, permitindo não só a gestão adequada dos recursos atuais, mas também a preparação para um futuro financeiramente estável e seguro [36].

2.3.2 Planejamento Financeiro

O planejamento financeiro pessoal é um processo estruturado que começa com o estabelecimento de metas financeiras claras e realistas, seguindo o critério SMART [37], ou seja, específicos, mensuráveis, atingíveis, relevantes e temporalmente definidos [38]. Essas metas podem variar de economizar para a aposentadoria a comprar uma casa ou financiar a educação. Depois, faz-se a avaliação da situação financeira atual é o próximo passo crítico, envolvendo a análise de receitas, despesas, dívidas e ativos para fornecer uma visão clara da saúde financeira, para o cálculo dessa análise pode-se usar a equação 2.1, e com isso é possível criar o fluxo de caixa [37].

Com base nas metas estabelecidas e na avaliação atual, desenvolve-se um plano financeiro que engloba estratégias para aumentar as receitas, reduzir despesas, otimizar investimentos e gerenciar dívidas. A implementação e o monitoramento contínuo do plano são essenciais para o sucesso do planejamento financeiro, exigindo ajustes periódicos para refletir mudanças na situação financeira ou nos objetivos. O planejamento financeiro é dinâmico e requer revisões e ajustes regulares, especialmente em resposta a mudanças na situação de vida, como um novo emprego, casamento ou nascimento de um filho [37].

Tabela 2.1: Etapas do Planejamento Financeiro

Nº	Etapa	Descrição
1	Estabelecimento de Metas	Definir objetivos SMART.
2	Avaliação Financeira	Analisar receitas, despesas, dívidas e ativos.
3	Desenvolvimento do Plano	Criar estratégias para aumentar receitas, reduzir despesas.
4	Implementação	Colocar o plano em ação.
5	Monitoramento	Acompanhar o progresso.
6	Revisão Regular	Ajustar o plano conforme necessário.

As das ferramentas e mecanismos criados nesse trabalho serão projetadas para automatizar a coleta e análise de dados financeiros, fornecendo visualizações interativas e insights que facilitam a compreensão da situação financeira atual e o monitoramento do progresso em relação aos objetivos estabelecidos. Ao incorporar tecnologias de análise de dados e visualização, o projeto visa criar uma aplicação que não só simplifique o processo de planejamento financeiro, mas também torne a gestão financeira mais acessível e eficaz para os usuários.

2.4 Automação na Gestão Financeira Pessoal

A gestão financeira pessoal é fundamental para alcançar a estabilidade e segurança financeiras, conforme discutido na seção 2.3. Com o avanço tecnológico, ferramentas automatizadas têm revolucionado a maneira como as pessoas gerenciam suas finanças, oferecendo soluções práticas para o acompanhamento e análise de receitas, despesas, e economias [39]. A automação desses processos não só economiza tempo, mas também reduz a possibilidade de erros humanos, fornecendo uma visão mais precisa da situação financeira do usuário [40].

A implementação de tecnologias como Python e bibliotecas como Pandas e Dash na criação de aplicações personalizadas de gestão financeira permite o desenvolvimento de interfaces interativas e análises detalhadas baseadas em dados. O Dash permite a criação

de dashboards interativos para análises financeiras, facilitando a visualização de tendências e a tomada de decisões informadas [41]. O uso de Pandas para o tratamento e análise de dados financeiros demonstra sua eficácia em manipular grandes conjuntos de dados, promovendo uma análise financeira robusta e detalhada [42]. Essas ferramentas possibilitam a visualização de padrões de gastos e a comparação em diferentes perspectivas através de gráficos comparativos, facilitando a tomada de decisões informadas e o alcance de objetivos financeiros [43], [44].

Capítulo 3

Metodologia

O gerenciamento eficaz das finanças pessoais é essencial para garantir a estabilidade econômica e o bem-estar financeiro dos indivíduos. Contudo, muitas pessoas enfrentam desafios significativos ao tentar estabelecer um controle claro de suas despesas e receitas, conforme será ilustrado através da pesquisa realizada na seção 4.1. Uma das principais dificuldades reside na natureza manual e fragmentada do processo de coleta e organização de dados financeiros.

Imagine o seguinte cenário: um indivíduo precisa acompanhar suas despesas diárias, que podem incluir compras em supermercados, pagamentos de contas, despesas com transporte e entretenimento, entre outros. Além disso, para ter controle efetivo do fluxo de caixa e entender sua situação financeira, é crucial acompanhar as receitas, como salário, comissões, investimentos, e demais fontes de renda. Cada transação em cartões bancários ou através da carteira física precisará ser analisado de forma organizado individualmente, o que torna esse processo trabalhoso.

Além disso, os usuários frequentemente recorrem a planilhas de Excel para registrar e analisar suas finanças. Embora as planilhas possam oferecer algumas funcionalidades, elas são limitadas em termos de automação e capacidade de análise avançada de dados. Isso resulta em um processo manual e demorado, que pode levar à falta de insights significativos sobre os hábitos de gastos e economia do usuário (Figura 3.1).

Ademais, a falta de uma visão abrangente e integrada das finanças pessoais dificulta

Maio				
Categoria	Descrição	Data	Local	Total (€)
Alimentação	Feijão enlatado 400g	01/05/2023	Lisboa - Portugal	€ 0,89
Alimentação	Molho de tomate 1kg	01/05/2023	Bragança - Portugal	€ 1,79
Alimentação	Milho 3x 140g	01/05/2023	Bragança - Portugal	€ 1,89
Alimentação	Orégano frasco 11g	01/05/2023	Bragança - Portugal	€ 0,59
Alimentação	Água das Pedras Limão 4x 33ml	01/05/2023	Bragança - Portugal	€ 2,77
Alimentação	Manteiga continente 250g	01/05/2023	Bragança - Portugal	€ 1,87
Alimentação	Creme de leite 200ml	01/05/2023	Bragança - Portugal	€ 0,84
Alimentação	Ovos 24un x2	01/05/2023	Bragança - Portugal	€ 8,84
Alimentação	Molho de lasanha 500ml	01/05/2023	Bragança - Portugal	€ 2,43
Alimentação	Arroz agulha 1kg	01/05/2023	Bragança - Portugal	€ 1,21
Alimentação	Massa lasanha 500g	01/05/2023	Bragança - Portugal	€ 1,40
Total do Mês				€ 24,52

Figura 3.1: Planilha de Lançamento de Despesas

ainda mais a compreensão do cenário financeiro geral do indivíduo. Sem uma ferramenta adequada para consolidar e visualizar os dados de forma clara e intuitiva, os usuários podem se sentir sobrecarregados e incapazes de tomar decisões financeiras informadas.

Diante desses desafios, torna-se evidente a necessidade de uma solução que simplifique e automatize o processo de gestão financeira pessoal, permitindo aos usuários acompanhar suas despesas e receitas de forma eficiente e intuitiva [45]. Dito isto, o objetivo é desenvolver um sistema que integre importação de dados financeiros, oferecendo funcionalidades de análise e visualização para auxiliar os usuários na tomada de decisões financeiras mais informadas e estratégicas.

3.1 Levantamento dos Requisitos

Considerando a escolha de desenvolver uma aplicação com foco na visualização interativa de informações financeiras e na automação de processos manuais, a metodologia adotada inicialmente priorizará a análise das necessidades primordiais e relevantes para uma gestão eficiente das finanças pessoais, sendo esta uma pesquisa com possíveis utilizadores e avaliação do mercado, de modo a atender aos seus objetivos.

3.1.1 Pesquisa de Campo com Utilizadores

O objetivo da pesquisa é adquirir conhecimentos precisos e confiáveis, identificar padrões e tendências, e fornecer insights valiosos para ajudar a compreender e solucionar questões complexas [46]. Como os produtos são feitos para outras pessoas, é necessário abandonar a perspectiva limitada do desenvolvedor e adotar o ponto de vista do utilizador real [47].

O primeiro estágio é a formulação de uma questão de pesquisa, identificando claramente o problema ou questão que se deseja investigar. Em seguida, é fundamental definir hipóteses que possam ser testadas com a pesquisa; estas hipóteses são proposições que procuram explicar o fenómeno ou problema em estudo.

O próximo passo é a escolha dos métodos de recolha de dados apropriados, como entrevistas, questionários, experimentos, revisão literária ou pesquisas online. A escolha dos métodos de recolha de dados depende do tipo de informação desejada e da natureza da pesquisa. Com os dados recolhidos, é crucial analisá-los para identificar padrões e tendências e testar as hipóteses, utilizando técnicas estatísticas quando apropriado.

Nesse caso, foi decidido prosseguir com o formulário do Google [48], pois além de ser de fácil acesso e modelação através da estrutura facilitada de criação de perguntas, após a conclusão do formulário é possível realizar as análises dos resultados de forma facilitada, utilizando as análises estatísticas fornecidas pelo próprio Google, ou então através do Google Sheets, criar as próprias análises com os dados através de uma exportação direta que também facilita devido à sinergia entre as aplicações do Google [49].

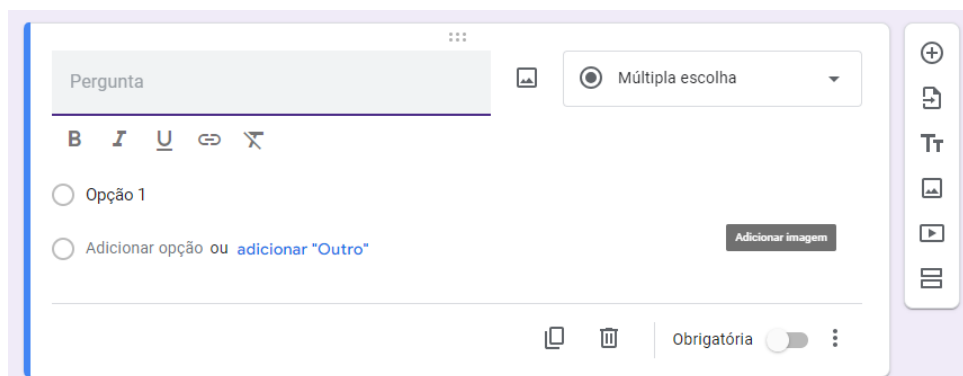


Figura 3.2: Interface de Criação de Perguntas no Google Forms

3.1.2 Análise de Oportunidades

Após a realização da pesquisa com os possíveis utilizadores, é possível realizar uma análise das oportunidades identificadas no projeto. Estas oportunidades são mapeadas em uma árvore de oportunidades estruturada, também conhecida como *Opportunity Solution Tree* (OST). As OSTs ajudam a resolver a tensão entre as necessidades do negócio e as dos clientes, além de fornecer uma visão clara dos objetivos de negócio, objetivos de produto e possíveis soluções a serem exploradas [50].

As OSTs permitem que no desenvolvimento do produto haja uma integração entre o espaço do problema e o espaço da solução. À medida que se exploram as soluções potenciais, aprende-se mais sobre o problema e, ao compreender melhor o problema, novas soluções tornam-se possíveis. Esta abordagem permite que o espaço do problema e o espaço da solução evoluam juntos, facilitando a descoberta de soluções inovadoras e eficazes [50].

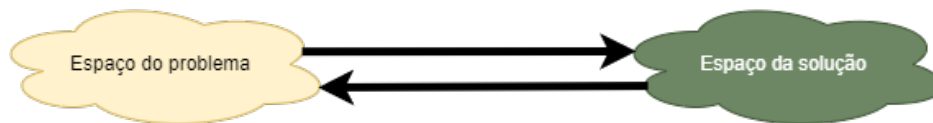


Figura 3.3: Ciclos de Aprendizado Desbloqueados Pelas OSTs. Traduzido de [50].

Visualizar cada ponto de decisão e as opções consideradas na árvore de oportunidades permite revisitar decisões passadas e ajustar a compreensão do cliente conforme necessário. Esta abordagem também facilita a gestão de stakeholders, mantendo uma visão compartilhada do progresso e das escolhas feitas [50].

A análise estatística das respostas do questionário, juntamente com a identificação dos objetivos de negócio e de produto, permite extrair *insights* quantitativos sobre as necessidades e expectativas dos utilizadores em relação a uma ferramenta de gestão financeira, além de identificar soluções potenciais para os problemas mais críticos levantados. Com base nessas informações, é possível fazer o levantamento dos requisitos principais e secundários do projeto.

Esta abordagem equilibrará a eficiência no uso dos recursos de desenvolvimento com a

maximização do valor entregue aos utilizadores, permitindo que as funcionalidades mais críticas sejam implementadas primeiro, seguidas por melhorias incrementais baseadas na complexidade e impacto.

3.2 Definição das Ferramentas e Tecnologias

Com base na análise de requisitos, procede-se à análise da estrutura da aplicação, incluindo a definição dos modelos e entidades necessários para atender aos requisitos identificados. Em seguida, realiza-se a seleção das tecnologias mais adequadas para implementar o escopo definido, levando em consideração critérios como eficiência, escalabilidade e compatibilidade com os requisitos do projeto.

3.2.1 Python

Python se estabeleceu como uma das linguagens de programação mais populares no campo da análise de dados devido a uma série de características que o tornam particularmente adequado para essa área. Suas vantagens incluem uma sintaxe clara e legível, uma comunidade ativa de desenvolvimento, e um ecossistema rico de bibliotecas focadas em análise de dados [13].

Python oferece uma diversidade de tipos de objetos e estruturas de dados, cada um com suas características e usos específicos [51].

Tabela 3.1: Tipos de Objetos e Estruturas de Dados em Python

Tipo de Objeto	Significado	Usado Para
int	Valor inteiro	Números naturais
float	Número de ponto flutuante	Números reais
bool	Valor booleano	Algo verdadeiro ou falso
str	Objeto de string	Caractere, palavra, texto
tuple	Contêiner imutável	Conjunto fixo de objetos, registo
list	Contêiner mutável	Conjunto mutável de objetos
dict	Contêiner mutável	Armazenamento de chave-valor
set	Contêiner mutável	Coleção de objetos únicos

3.2.2 Pandas: Ferramenta de Manipulação de Dados

Pandas é uma biblioteca de software em Python que fornece estruturas de dados e ferramentas de manipulação de dados flexíveis e eficientes. Amplamente utilizada em ciência de dados e análise financeira, Pandas se destaca por sua capacidade de trabalhar com dados tabulares e séries temporais [52].

Essa ferramenta, essencial para cientistas de dados, engenheiros e analistas, oferece uma gama de funcionalidades avançadas, tornando o trabalho com dados tabulares e séries temporais não apenas viável, mas também intuitivo e produtivo [14].

Um dos principais componentes do Pandas é o DataFrame (Figura 3.4), que é uma estrutura de dados bidimensional, semelhante a uma tabela de banco de dados, onde cada coluna pode ter um tipo de dado diferente. Os DataFrames são particularmente úteis para manipular grandes conjuntos de dados e realizar operações complexas de manipulação de dados, como agrupamentos, pivoteamento e operações de janela.

DataFrame			
índice	colunas		
	cor	objeto	preço
0	Azul	Bola	1,2
1	Verde	Caneta	1,0
2	Amarelo	Pincel	0,6
3	Vermelho	Papel	0,9
4	Branco	Caneca	1,7

Figura 3.4: Exemplo de um DataFrame em Pandas, Adaptado [13].

- **DataFrames e Series:** As estruturas de dados DataFrames e Series permitem operações complexas de manipulação de dados, como agrupamentos, pivoteamento e operações de janela.
- **Leitura e Escrita de Dados:** Pandas facilita a leitura e escrita de dados em diversos formatos, como CSV, Excel, JSON e SQL.

- **Limpeza e Preparação de Dados:** A biblioteca oferece amplas funcionalidades para limpeza de dados, tratamento de valores ausentes e preparação de conjuntos de dados para análise.
- **Visualização Integrada:** Pandas possui integração direta com bibliotecas de plotagem permitindo a criação de visualizações de dados informativas e atraentes.

A tabela 3.2, que coloca o Pandas lado a lado com outras ferramentas de manipulação de dados, destacando as capacidades do Pandas.

Critério	Pandas	Planilhas	SQL	dplyr (R)	SAS	Stata
Código Aberto	✓		✓	✓		
Gratuito	✓	Varia	Varia	✓		
Integração Web	✓		✓	✓	✓	✓
Suporta Grandes Dados	✓		✓	✓	✓	
Programável	✓	Limitado	Limitado	✓	✓	✓
Visualização de Tabelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Limpeza de Dados	✓	Limitado	✓	✓	✓	✓
Cálculos Rápidos	✓	✓		✓	✓	✓

Tabela 3.2: Comparação do Pandas com Outras Ferramentas de Manipulação de Dados

Esta seção reforça a versatilidade e eficiência do Pandas na análise de dados, ilustrando suas capacidades em comparação com outras tecnologias. As funcionalidades versáteis do Pandas permitem aos analistas e cientistas de dados realizar uma ampla gama de tarefas com eficiência e precisão.

3.2.3 Dash-Plotly: Ferramenta de Visualização de Dados

Plotly é uma biblioteca de visualização de dados interativa e versátil para Python, amplamente utilizada em análises de dados e aplicações científicas. Sua principal força reside na capacidade de gerar gráficos interativos de alta qualidade, que podem ser facilmente integrados em aplicações web [53]. Plotly suporta uma ampla variedade de tipos de gráficos,

incluindo gráficos de linha, barra, dispersão, 3D, entre outros, permitindo aos usuários explorar e apresentar seus dados de maneira visualmente atraente e informativa [41], [54].

A biblioteca Plotly se destaca por sua interatividade, oferecendo recursos como tool-tips, zoom e seleção de dados, que melhoram significativamente a experiência do usuário ao explorar os dados visualizados [43]. Esta customização é essencial para a criação de visualizações que não só transmitem informações de forma clara, mas também se alinham com as diretrizes estéticas específicas de uma aplicação ou apresentação [22].

Dash é uma extensão do Flask, um microframework web, e fornece uma interface simples para a criação de componentes interativos de UI usando Python puro, sem a necessidade de conhecimentos em HTML ou JavaScript [55].

- **Componentes e Estrutura:** Dash utiliza uma combinação de componentes HTML e Core para construir a estrutura da aplicação. O layout é definido usando componentes HTML padrão, enquanto componentes Core oferecem funcionalidades interativas, como gráficos e controles deslizantes. A biblioteca permite a criação de layouts complexos e personalizados, adaptando-se às necessidades específicas de análise e visualização de dados.
- **Interação e Callbacks:** O que torna Dash único é sua capacidade de criar interações complexas com dados utilizando callbacks em Python. Os callbacks em Dash permitem atualizações em tempo real dos componentes da UI com base nas interações do usuário, sem a necessidade de recarregar a página. Isso facilita a criação de dashboards interativos e analíticos, tornando-a uma ferramenta ideal para visualizar dados complexos e interagir com eles.
- **Facilidade de Uso e Comunidade:** Dash é projetado para ser de fácil uso, mesmo para quem não tem experiência com desenvolvimento web. Além disso, a comunidade ativa e os recursos online para Dash são extensos, oferecendo suporte e exemplos para desenvolvedores de todos os níveis.
- **Aplicações Práticas:** Dash é utilizado em uma variedade de campos, incluindo

finanças, biotecnologia, engenharia e muitos outros, para análise de dados, relatórios interativos e visualização de dados complexos [41], [43]. A biblioteca é capaz de lidar com grandes conjuntos de dados e oferece uma maneira eficaz de apresentar insights e análises de dados de forma clara e interativa.

Em resumo o Dash oferece uma combinação única de facilidade de uso, funcionalidade avançada e uma comunidade de suporte forte para aplicações web interativas.

Estas bibliotecas são fundamentais no ecossistema Python para análise de dados, fornecendo uma gama abrangente de ferramentas para a criação de aplicações web interativas e visualizações de dados avançadas.

A escolha de Python e suas bibliotecas, como Pandas e Plotly, junto ao framework Dash para o desenvolvimento da aplicação deste projeto, visa explorar plenamente as capacidades dessas tecnologias para criar uma plataforma robusta e interativa de gestão financeira pessoal. O Python é amplamente utilizado em análise financeira e processamento de dados financeiros, oferecendo soluções poderosas e flexíveis para uma variedade de aplicações no campo financeiro [56]. A aplicação será acessível de qualquer lugar, proporcionando aos usuários uma ferramenta poderosa para visualizar, analisar e tomar decisões sobre suas finanças com base em dados processados e apresentados de forma clara e intuitiva. A integração dessas tecnologias permite não apenas a manipulação eficiente de grandes volumes de dados financeiros, mas também a apresentação desses dados através de visualizações interativas e dashboards personalizáveis, tornando a gestão financeira uma tarefa mais acessível e informada. Este enfoque visa aproveitar a flexibilidade e a capacidade de Python para lidar com as complexidades da análise de dados financeiros, ao mesmo tempo que oferece uma experiência de usuário rica e envolvente através de uma aplicação web moderna.

3.2.4 Conversão de Moedas

Para atender à necessidade de conversão de moedas no âmbito da aplicação, utiliza-se a biblioteca *yfinance* [57], que fornece uma interface para obter dados financeiros do

Yahoo Finance. Esta ferramenta é especialmente útil para converter valores de transações financeiras registadas em diferentes moedas para uma moeda padrão, como o Euro (EUR).

A implementação da conversão de moedas é realizada da seguinte forma:

1. Identificação das transações que necessitam de conversão, com base na moeda de origem.
2. Obtenção das taxas de câmbio históricas para o período correspondente às transações, utilizando o símbolo da moeda de origem seguido da moeda de destino, por exemplo, USD/EUR.
3. Aplicação das taxas de câmbio apropriadas a cada transação, convertendo os valores para a moeda de destino.

Essa ferramenta utiliza o website *Yahoo Finance* [58] para a obtenção de dados financeiros históricos, incluindo taxas de câmbio, através de maneira simples e direta. O seguinte trecho de código exemplifica este processo:

```
import yfinance as yf
import pandas as pd

# Exemplo de conversão de transações para EUR
def converter_transacoes_para_eur(transacoes, moeda_origem):
    df = pd.DataFrame(transacoes)
    df['date'] = pd.to_datetime(df['date'])
    start_date = df['date'].min()
    end_date = df['date'].max()

    from_currency = moeda_origem
    to_currency = 'EUR'
```

```

exchange_rates = yf.download(f'{from_currency}{to_currency}=X',
                             start=start_date, end=end_date)['Close']

for index, transaction in df.iterrows():
    transaction_date = transaction['date'].date()
    exchange_rate = exchange_rates.get(str(transaction_date))
    if exchange_rate:
        df.at[index, 'value'] *= exchange_rate

return df.to_dict('records')

```

Neste exemplo, a função `converter_transacoes_para_eur` converte os valores das transações da moeda de origem para Euro (EUR), aplicando a taxa de câmbio correspondente à data de cada transação.

O uso da *yfinance* para a conversão de moedas é vantajoso devido à sua simplicidade e eficiência na integração com aplicações Python, proporcionando uma solução robusta para a gestão de transações financeiras em múltiplas moedas.

3.2.5 Supabase: *Back-end Open Source*

Supabase é uma plataforma de desenvolvimento de código aberto que fornece funcionalidades de back-end como serviço, facilitando a construção rápida de aplicações web e móveis. O supabase oferece um conjunto de ferramentas e serviços, incluindo banco de dados, autenticação, armazenamento de arquivos, e APIs em tempo real [59]. A arquitetura base do supabase é demonstrada na figura 3.5.

A principal força do Supabase reside na sua capacidade de oferecer um back-end completo com uma experiência de desenvolvimento simplificada. Ele permite que desenvolvedores se concentrem no front-end da aplicação, enquanto o Supabase cuida do back-end com recursos prontos para uso. Os recursos incluem [60]:

- **Banco de dados:** Supabase utiliza PostgreSQL, um sistema de gerenciamento

de banco de dados relacional poderoso, que oferece flexibilidade e robustez para operações de dados.

- **Autenticação e Autorização:** Fornecem sistemas seguros e fáceis de usar para gerenciar usuários e controlar o acesso aos dados.
- **Atualizações em Tempo Real:** Permite que as aplicações recebam atualizações de dados em tempo real, facilitando a construção de interfaces dinâmicas e interativas.
- **Armazenamento:** Oferece um sistema de armazenamento para gerenciar arquivos e mídias, integrando-se perfeitamente ao banco de dados e à autenticação.

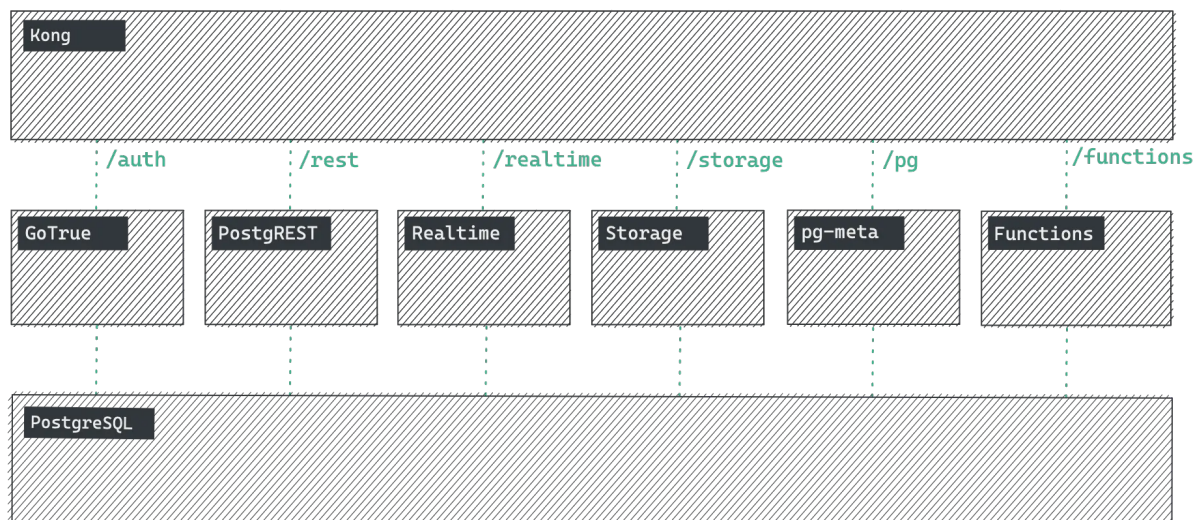


Figura 3.5: Arquitetura do Supabase [61].

3.2.6 Banco de Dados PostgreSQL no Supabase

O PostgreSQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional avançado, conhecido por sua estabilidade, robustez e conformidade com os padrões SQL [62]. No contexto do Supabase, o PostgreSQL serve como a espinha dorsal do armazenamento de dados, oferecendo funcionalidades como:

- **Tipos de Dados Avançados:** Suporta uma ampla gama de tipos de dados, incluindo tipos geométricos, JSON, XML, e arrays.
- **Extensibilidade:** Permite a criação de novos tipos de dados, funções, operadores e índices.
- **Concorrência:** Usa um modelo de concorrência multiversão para permitir que múltiplos processos acessem o banco de dados simultaneamente sem bloqueio.
- **Segurança:** Oferece um modelo de segurança sofisticado que suporta autenticação forte e controle de acesso granular.

Integrar o PostgreSQL com o Supabase proporciona aos desenvolvedores um poderoso sistema de banco de dados que suporta operações complexas de dados, tornando-o ideal para uma variedade de aplicações, desde pequenos projetos até soluções empresariais de grande escala [63].

3.2.7 Autenticação no Supabase

A autenticação é um componente crucial no desenvolvimento de aplicações seguras, e o Supabase oferece um sistema de autenticação integrado que suporta[64]:

- **Login e Registro:** Permite que os usuários se registrem e façam login através do e-mail e senha ou de provedores de identidade externos, a figura 3.6 e 3.7 mostram os provedores disponíveis atualmente.
- **Gerenciamento de Usuários:** Facilita a administração de usuários, incluindo a recuperação de senha, a alteração de e-mails, e o controle de sessões.
- **Controle de Acesso Baseado em Funções:** Utiliza o sistema de controle de acesso baseado em funções (RBAC) do PostgreSQL para definir permissões detalhadas em nível de banco de dados.

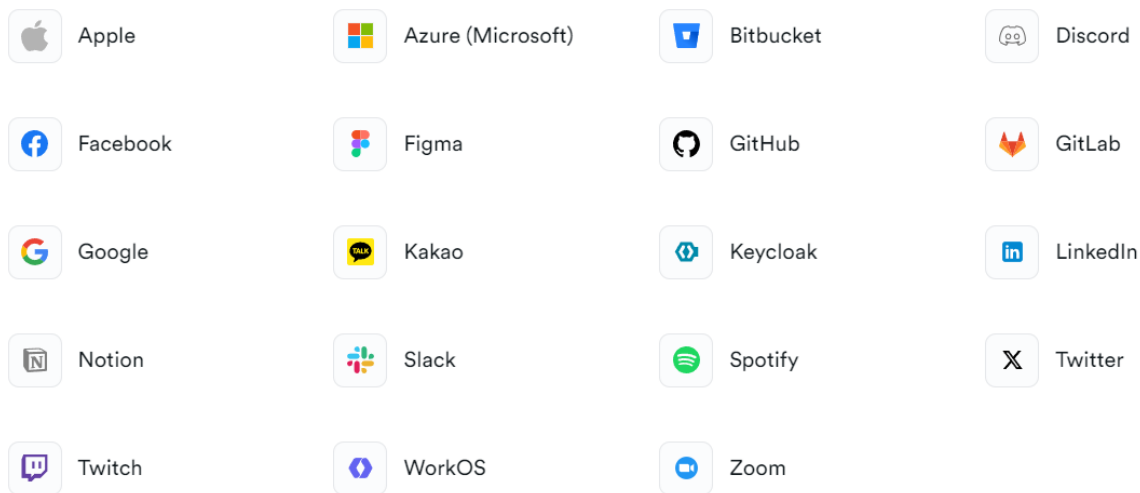


Figura 3.6: Provedores de Login por Meio Social [64].



Figura 3.7: Provedores de Login *Mobile* [64].

A integração da autenticação com o banco de dados PostgreSQL permite que o Supabase ofereça uma solução completa de back-end, onde a segurança dos dados e a gestão de usuários são tratadas de forma eficiente e segura [65].

A escolha do Supabase como plataforma de desenvolvimento backend se alinha perfeitamente com os objetivos de fornecer uma solução eficaz e acessível para a gestão financeira pessoal. A integração do PostgreSQL oferece uma base de dados robusta e flexível, essencial para lidar com a complexidade e a variedade dos dados financeiros pessoais. As funcionalidades de autenticação e autorização do Supabase garantem que os dados dos usuários permaneçam seguros, ao mesmo tempo em que permitem um acesso conveniente e protegido às suas informações financeiras. Além disso, a capacidade de receber atualizações em tempo real e a facilidade de armazenamento de arquivos ampliam as possibilidades de interação do usuário com a aplicação, tornando a experiência de gestão financeira mais dinâmica e interativa.

Através do Supabase, este projeto visa simplificar significativamente o processo de

desenvolvimento, permitindo um foco maior na criação de funcionalidades que agregam valor direto ao usuário final. A combinação de uma gestão de banco de dados poderosa com facilidades de autenticação e autorização robustas permite que esta aplicação não só ofereça insights financeiros valiosos, mas também assegure a proteção e a privacidade dos dados do usuário. Assim, Supabase emerge como uma escolha estratégica, proporcionando as ferramentas necessárias para desenvolver uma plataforma de gestão financeira pessoal que é tanto segura quanto eficiente, facilitando aos usuários a otimização de suas finanças com base em análises precisas e atualizadas.

3.3 Importação e Análise de Extratos Bancários

A importação e análise de extratos bancários apresentam desafios significativos devido à heterogeneidade dos formatos de dados e ao grande volume de informações geradas por transações financeiras [66]. Estes desafios incluem a necessidade de lidar com diferentes padrões de dados bancários, a complexidade na consolidação de informações de múltiplas fontes e a garantia de segurança e privacidade dos dados durante o processo [67], [68].

=====										
1	Extrato conta corrente									5152152141421124144
2										11/12/2018 15:57:30
3										
4	-----									
5	Cliente - Cliente atual									
6	-----									
7	Agência	3214-1								
8	Conta corrente	2341-1 XPTO ENTERPRISE								
9	Período do extrato									
10	-----									
11	Lançamentos									
12	-----									
13	Dt. movimento	Dt. balancete	Ag. origem	Lote	Histórico	Documento	Valor R\$	Saldo		
14	29/11/2018		0000	00000	000 Saldo Anterior			9.104,88 C		
15	05/12/2018		0000	13113	435 Tarifa Pacote de Serviços	432.432424.24234.43	128,00 D	8.976,88 C		
16					Tarifa referente a 05/12/2018					
17	10/12/2018		0000	14175	976 TED-Crédito em Conta	7.962.643	15.000,00 C	23.976,88 C		
18					341 0192 56998438000165 EMPRESA ABC					
19	10/12/2018		0000	13013	364 BB Consórcio - Prestação	12.068	1.264,91 D	22.711,97 C		
20	10/12/2018		0000	13013	364 BB Consórcio - Prestação	23.068	1.264,90 D	21.447,07 C		
21	10/12/2018		0000	13013	364 BB Consórcio - Prestação	23.068	1.264,91 D	20.182,16 C		
22	10/12/2018		0000	13013	364 BB Consórcio - Prestação	51.068	1.264,91 D	18.917,25 C		
23	10/12/2018		0000	13013	364 BB Consórcio - Prestação	21.068	1.264,91 D	17.652,34 C		
24	10/12/2018		0000	13013	364 BB Consórcio - Prestação	543.068	1.264,91 D	16.387,43 C		
25	10/12/2018		0000	13013	364 BB Consórcio - Prestação	23.068	1.264,91 D	15.122,52 C		
26	10/12/2018		0000	13013	364 BB Consórcio - Prestação	31.068	1.264,91 D	13.857,61 C		
27	10/12/2018		0000	13013	364 BB Consórcio - Prestação	74.068	1.264,91 D	12.592,70 C		
28	10/12/2018		0000	13013	364 BB Consórcio - Prestação	23.068	1.264,91 D	11.327,79 C		
29	10/12/2018		0000	13013	364 BB Consórcio - Prestação	61.068	1.264,91 D	10.062,88 C		
30	10/12/2018		0000	13013	364 BB Consórcio - Prestação	23.068	1.264,91 D	8.797,97 C		
31	11/12/2018		0000	00000	999 S R L D O		8.797,97 C	8.797,97 C		
32	-----									
33	Saldo								8.797,97 C	
34	Juros								0,00	
35	Data de Debito de Juros								31/12/2018	
36	IOF								0,00	
37	Data de Debito de IOF								02/01/2019	
38	-----									

Figura 3.8: Exemplo de um Extrato Bancário [69].

A análise de transações bancárias, pode revelar insights valiosos sobre padrões de gasto, categorização de despesas e potenciais áreas para economia ou investimento. Essas análises permitem aos usuários ter uma compreensão mais profunda de sua saúde financeira, contribuindo para uma gestão financeira pessoal mais informada e proativa [70].

Na aplicação desenvolvida neste trabalho, será desenvolvido também a possibilidade de automatizar a importação e assim, analisar extratos bancários. Esta abordagem não apenas simplifica a gestão financeira pessoal, mas também evita erros de importação e os utilizadores podem conferir as transações importadas.

3.4 Implementação do Sistema

A escolha das tecnologias envolve a tradução dos requisitos e da arquitetura definida em código executável. Durante a implementação, são desenvolvidos os diferentes componentes da aplicação, como interfaces de usuário, lógica de negócios e integrações com sistemas externos.

O desenvolvimento do projeto denominado "Personal Budget" deve ser resultado da busca cuidadosa das tecnologias e abordagens que mais se adequam aos objetivos traçados. As tecnologias principais são ilustradas na figura 3.9.

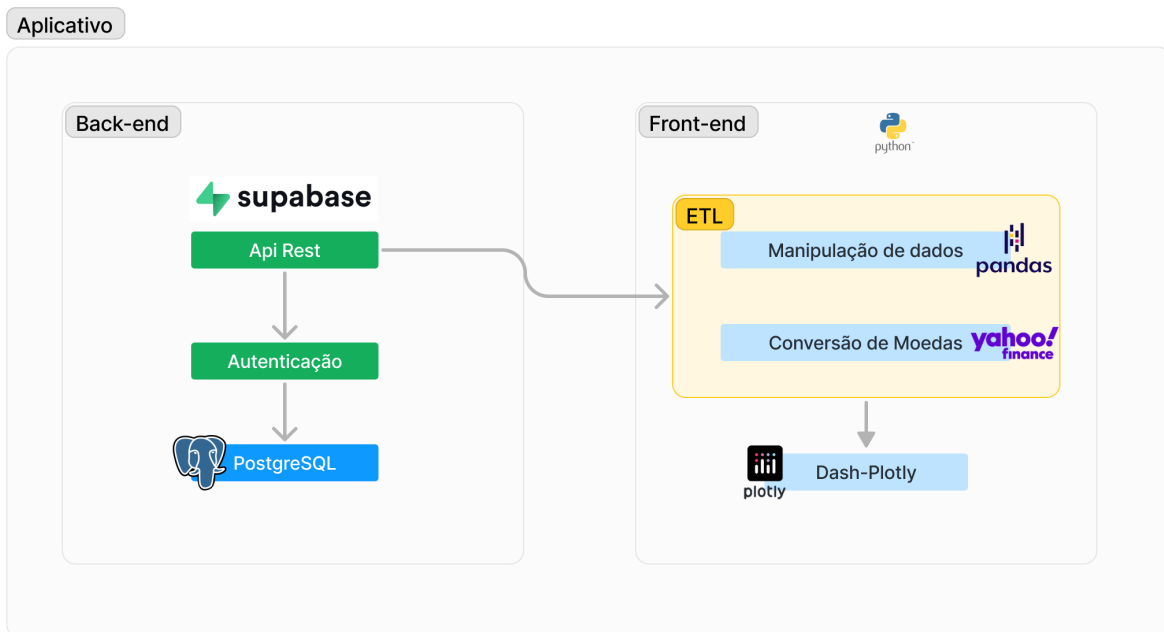


Figura 3.9: Arquitetura Global da Aplicação.

Capítulo 4

Resultados

Este capítulo apresenta os resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto "Personal Budget", os quais foram alcançados por meio da aplicação e análise dos requisitos levantados anteriormente.

4.1 Demandas dos Potenciais Utilizadores

Para a coleta de demandas fundamentada no utilizador, foi realizado o questionário online. Esse questionário foi projetado para capturar as expectativas e demandas dos potenciais utilizadores, garantindo a adequação e a usabilidade da aplicação às necessidades reais dos utilizadores finais. A pesquisa foi realizada com participantes de diferentes países e faixas etárias, na busca de compreender o interesse das pessoas por ferramentas tecnológicas que auxiliem na gestão de suas finanças pessoais e identificar as principais dificuldades enfrentadas no processo.

4.1.1 Participantes

O estudo contou com a participação de um grupo de 31 indivíduos diversificados, proporcionando um bom espectro de perspectivas sobre a gestão financeira pessoal.

Diversidade Geográfica: A Figura 4.1 ilustra a distribuição dos participantes por

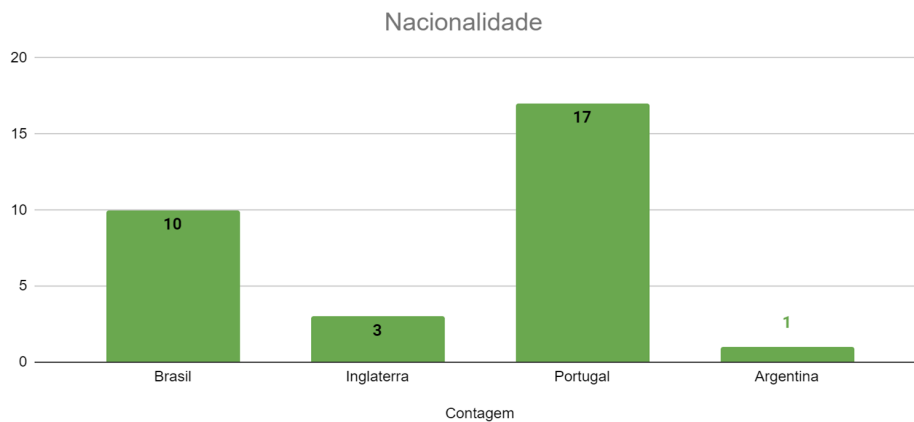


Figura 4.1: Diversidade Geográfica dos Participantes

nacionalidade, mostrando uma representação internacional com indivíduos da Inglaterra, Brasil, Portugal e Argentina.

Faixa Etária: A Figura 4.2 apresenta a variação etária dos participantes, abrangendo desde jovens adultos de 18 anos até indivíduos com aproximadamente 60 anos.

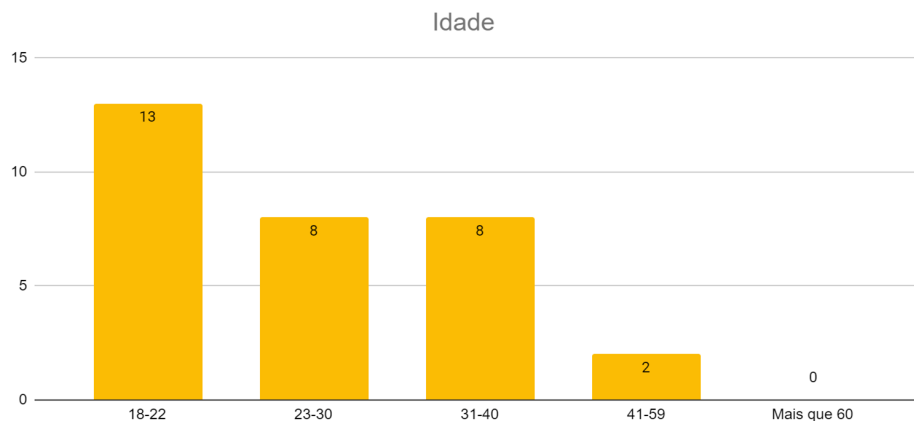


Figura 4.2: Faixa Etária dos Participantes

Diversidade Profissional: A Figura 4.3 mostra a diversidade das ocupações profissionais dos participantes, incluindo estudantes, engenheiros, professores, contabilistas, economistas, advogados, desempregados e designers digitais.

Essa diversidade no perfil dos participantes contribui para a representatividade e robustez do estudo, permitindo uma análise abrangente das práticas e necessidades de gestão

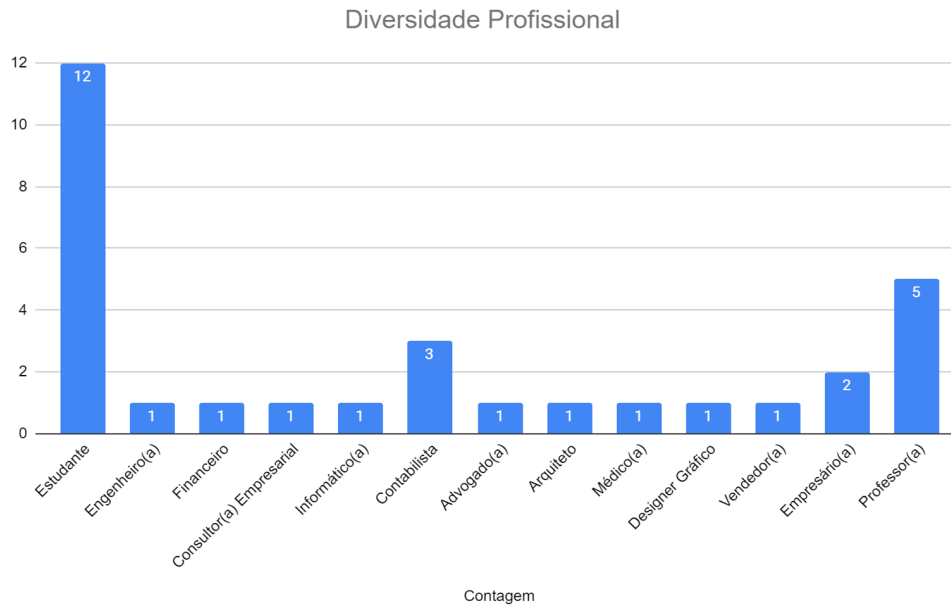


Figura 4.3: Diversidade Profissional dos Participantes

financeira pessoal em diferentes contextos e realidades.

4.1.2 Gestão Financeira Pessoal

A análise das respostas da Figura 4.4 revela que a maioria dos participantes afirmou fazer algum tipo de gestão financeira pessoal. Além disso, aqueles que não realizam esse controlo indicaram interesse em iniciar.



Figura 4.4: Respostas às Questões 1 e 2 do Questionário

Estas respostas demonstram a relevância e necessidade da gestão financeira pessoal,

indicando um interesse público significativo na melhoria das práticas de administração financeira individual. Compreender as motivações e os obstáculos enfrentados pelas pessoas nesse processo é fundamental para o desenvolvimento de ferramentas e estratégias eficazes de educação financeira e gestão de recursos.

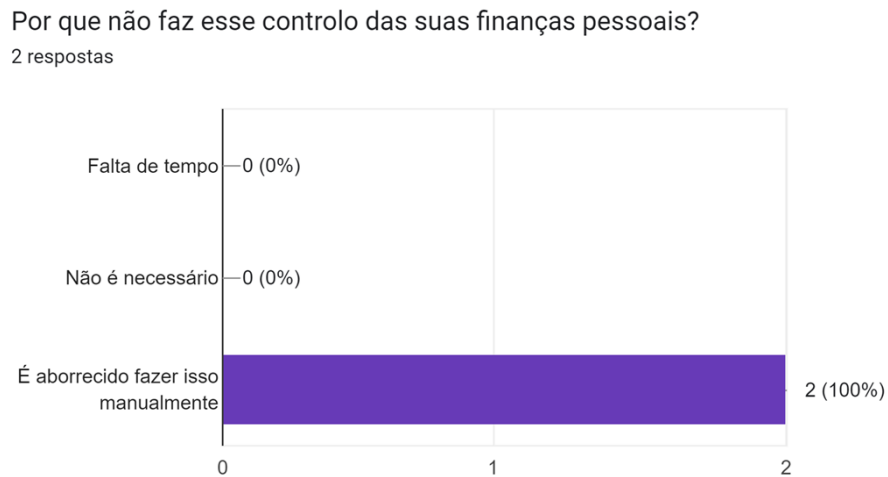


Figura 4.5: Razões Pelas Quais as Pessoas Não Realizam a Gestão Financeira Pessoal

Ao analisar a Figura 4.5, verifica-se que as principais razões citadas pelas pessoas que não realizam a gestão financeira pessoal estão relacionadas ao facto de considerarem "aborrecido fazer isso manualmente".

Por outro lado, entre aqueles que realizam a gestão financeira pessoal de alguma forma, a Figura 4.6 revela as principais dificuldades enfrentadas. É importante notar que, embora a aplicação "Personal budget" possa não abordar diretamente aspectos como investimento, dicas de poupança e planeamento financeiro de longo prazo, a funcionalidade de controlo de receitas e despesas é fundamental para auxiliar os utilizadores nessas áreas. Entender onde o dinheiro está a ser gasto e como as receitas estão a ser geradas é o primeiro passo para melhorar o planeamento financeiro, poupar e investir de forma eficaz.

Estes resultados ressaltam a importância de ferramentas tecnológicas que possam facilitar e automatizar o processo de gestão financeira pessoal, oferecendo recursos para categorização, análise e planeamento financeiro de forma mais eficiente e precisa.

Qual a sua maior dificuldade na gestão financeira pessoal?

29 respostas

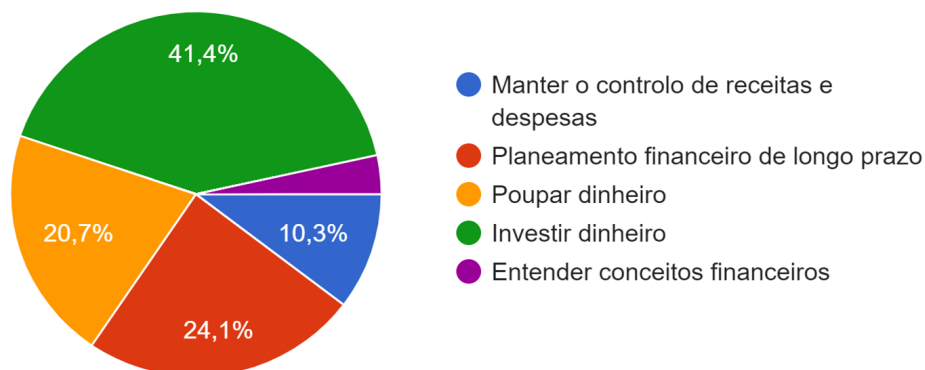


Figura 4.6: Principais Dificuldades Enfrentadas na Gestão Financeira Pessoal

4.1.3 Classificação de Despesas e Receitas

A Figura 4.7 apresenta os métodos mais comuns utilizados pelos participantes para gerir suas finanças pessoais. É notável a predominância de abordagens manuais e semi-manuais, como folhas de cálculo eletrónicas, anotações em papel e controlo mental, em comparação com o uso de ferramentas de gestão financeira específicas. Esse resultado evidencia a persistência de métodos tradicionais, muitas vezes associados a processos morosos e propensos a erros.

Essa preferência por métodos convencionais sugere a existência de barreiras percebidas em relação à adoção de ferramentas tecnológicas para a gestão financeira pessoal. Aspectos como complexidade, custo e falta de familiaridade podem contribuir para essa resistência à mudança. No entanto, a crescente digitalização e a disponibilidade de soluções intuitivas e acessíveis destacam a importância de facilitar e incentivar a transição para métodos mais eficientes e modernos.

A necessidade de facilitação e automatização desse processo não se limita apenas à comodidade pessoal, mas também tem implicações significativas na precisão, organização e tomada de decisões financeiras. A capacidade de categorizar de forma eficaz despesas e receitas é fundamental para a compreensão da saúde financeira individual, permitindo

Como gere atualmente as suas finanças pessoais?

29 respostas

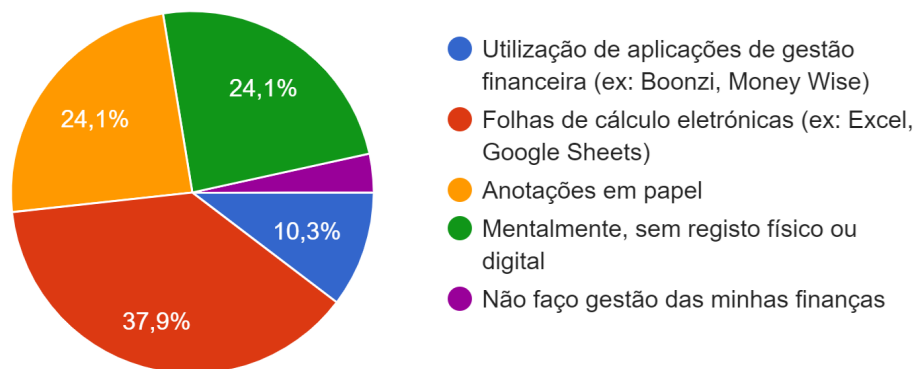


Figura 4.7: Métodos Utilizados Para Gerir as Finanças Pessoais

uma análise mais detalhada e uma melhor gestão de recursos.

Portanto, a busca por soluções que simplifiquem e agilizem o processo de classificação torna-se uma prioridade, visando atender às necessidades dos utilizadores e promover uma gestão financeira mais eficiente, precisa e alinhada com as demandas da vida moderna.

Classifica suas despesas e receitas? (ex.: alimentação, habitação, lazer)

29 respostas

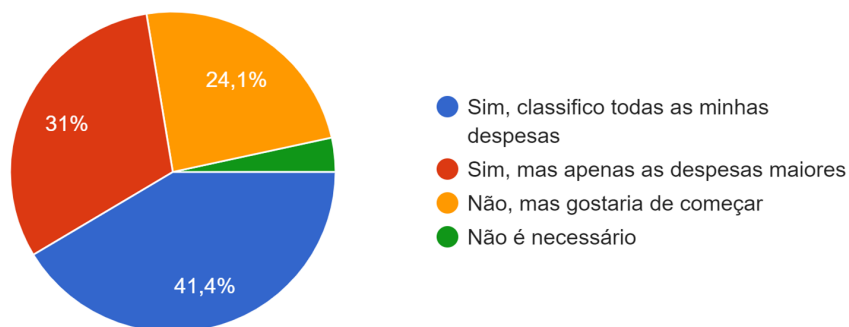


Figura 4.8: Como os Participantes Classificam as Despesas e Receitas.

Ao considerar a classificação das despesas e receitas, conforme mostrado na Figura 4.8, observamos uma variedade de práticas entre os participantes. Enquanto uma parte significativa classifica todas as despesas, outros optam por categorizar apenas as despesas

maiores. No entanto, uma parcela expressiva demonstra interesse em iniciar essa prática, indicando uma demanda por formas mais eficientes de organização financeira.

Nas respostas livres à questão sobre como é feita essa classificação, predominam métodos manuais e detalhados, como separar por categorias específicas, utilizando notas fiscais dos estabelecimentos e registo em planilhas do Excel. Destaca-se também o uso do extrato bancário como guia para as entradas e saídas financeiras.

Esses resultados sugerem que há uma clara demanda por ferramentas que simplifiquem e automatizem o processo de classificação de despesas e receitas. A possibilidade de categorizar automaticamente transações financeiras, como oferecida pela aplicação "Personal Budget", pode ser uma solução valiosa para os participantes que atualmente enfrentam dificuldades com métodos manuais e morosos. Isso permitiria uma gestão financeira mais eficiente e precisa, liberando tempo e reduzindo a sobrecarga cognitiva associada à classificação manual.

4.1.4 Funcionalidades

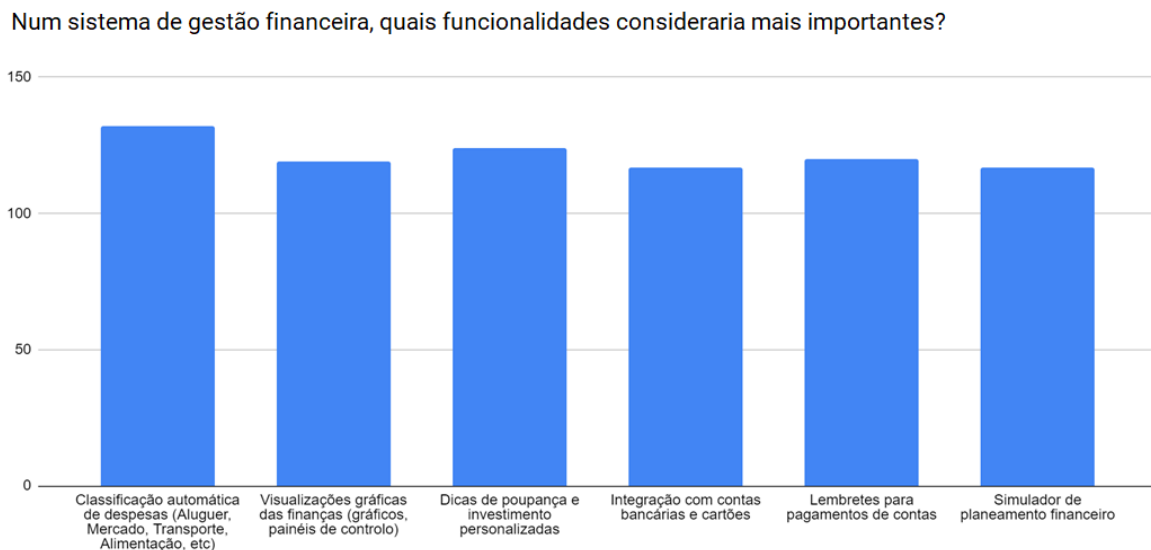


Figura 4.9: Importância das Funcionalidades em um Sistema de Gestão Financeira

A Figura 4.9 revela as preferências dos participantes em relação às funcionalidades de

um sistema de gestão financeira. Notavelmente, a classificação automática de despesas e receitas se destaca como a funcionalidade mais valorizada, indicando um forte interesse em simplificar e automatizar o processo de categorização das finanças pessoais. Isso sugere que os utilizadores estão à procura de soluções que reduzam a carga de trabalho associada à organização manual de despesas, buscando uma abordagem mais eficiente e precisa para gerir suas finanças.

Em seguida, as dicas de poupança e investimento personalizadas e os lembretes para pagamentos de contas também recebem pontuações significativas, evidenciando a importância atribuída pelos participantes à orientação financeira e à gestão eficaz dos compromissos financeiros.

Embora ligeiramente menos pontuadas, as funcionalidades de integração com contas bancárias e cartões e visualizações gráficas das finanças também são consideradas importantes. Isso sugere que os utilizadores valorizam a capacidade de conectar suas contas financeiras ao sistema de gestão e a importância de uma representação visual clara e intuitiva das informações financeiras para uma melhor compreensão e acompanhamento.

Em outra questão de texto livre, os participantes expressaram outras funcionalidades que consideram importantes, como colocar um objetivo financeiro, cuidados com a saúde, facilidade de uso e a capacidade de anotar por voz.

Esses resultados destacam a importância de uma abordagem centrada no utilizador no desenvolvimento de ferramentas de gestão financeira, enfatizando a necessidade de facilitar a categorização automática de despesas, fornecer orientações personalizadas e garantir uma interface intuitiva e visualmente atrativa para uma experiência de utilização satisfatória.

4.1.5 Árvore de Oportunidades

Após a realização da pesquisa com os possíveis utilizadores, foi desenvolvido a OST fornecendo uma visão global dos objetivos. A figura 4.10 apresenta o fluxograma dessa árvore de oportunidades.

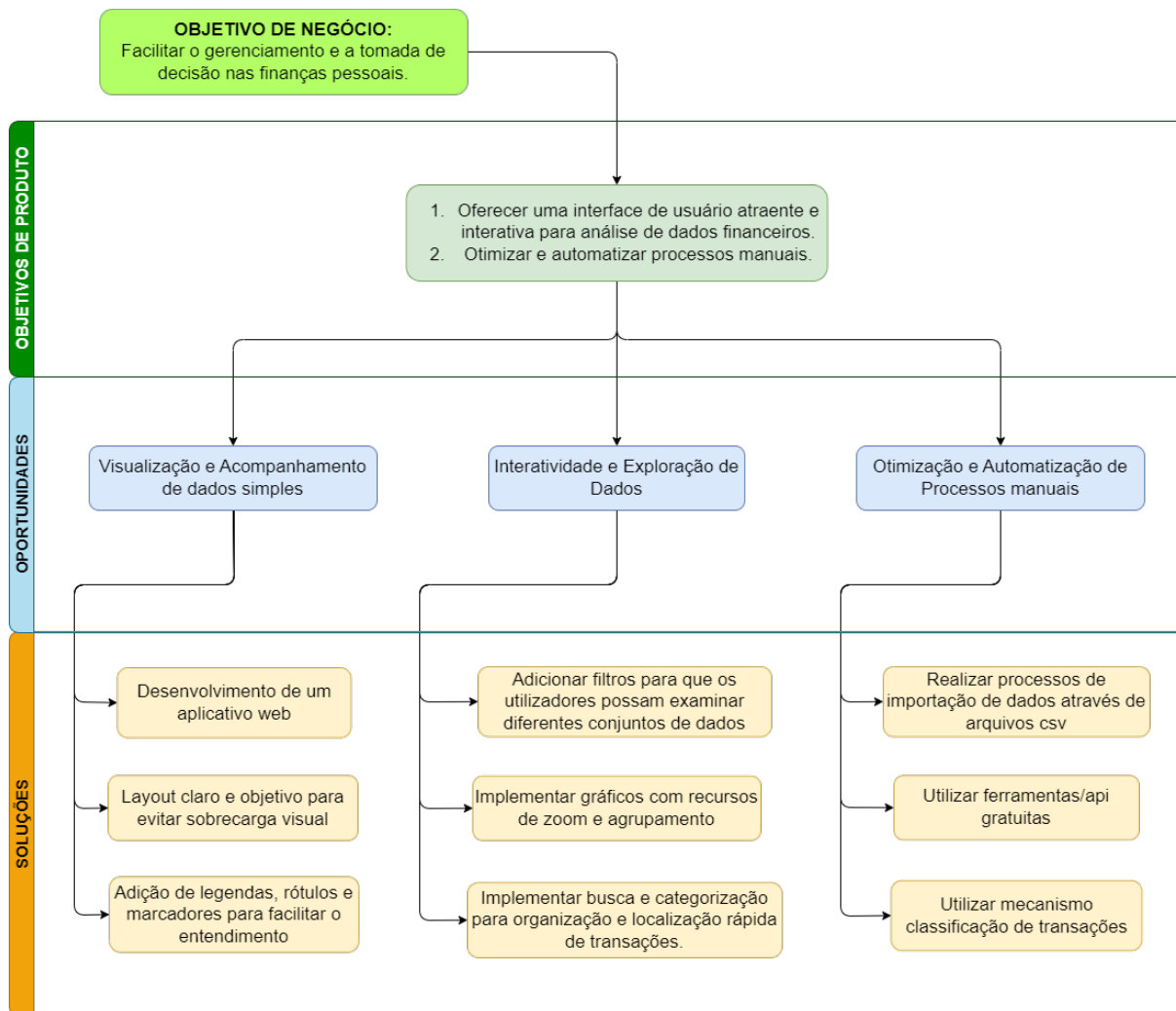


Figura 4.10: Fluxograma da Árvore de Oportunidades.

Este fluxograma ilustra a estrutura das oportunidades identificadas para o projeto. Ele apresenta três principais oportunidades: visualização e acompanhamento de dados simples, interatividade e exploração de dados, e otimização e automatização de processos manuais. Cada uma dessas oportunidades é acompanhada por soluções específicas que visam atender às necessidades dos usuários e melhorar a eficiência na gestão das finanças pessoais.

4.1.6 Requisitos

Através da análise das respostas do questionário e identificação os objetivos de negócio e produto, foi possível obter *insights* valiosos sobre as necessidades e expectativas dos utilizadores em relação a uma ferramenta de gestão financeira e possíveis soluções para os principais problemas identificados. Com base nessas informações, foi possível identificar os requisitos principais para o desenvolvimento de uma solução eficaz. Além disso, outros pontos considerados cruciais foram adicionados, resultando na criação de uma matriz de esforço-impacto para guiar o desenvolvimento das funcionalidades.

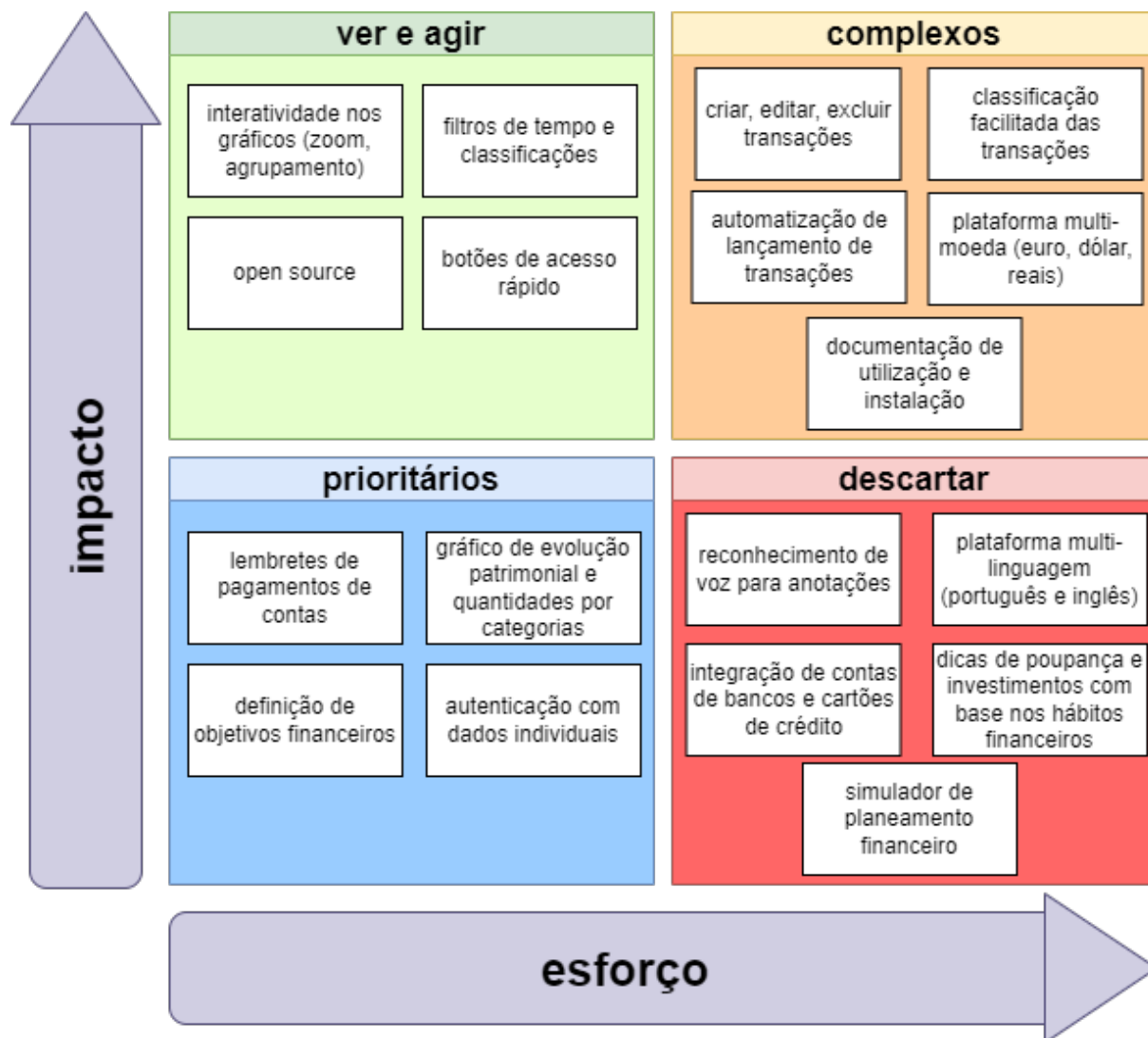


Figura 4.11: Matriz Esforço-Impacto para Funcionalidades do Sistema

A matriz de esforço-impacto, apresentada na Figura 4.11, categoriza as funcionalidades em quatro quadrantes: "Ver e Agir"(alto impacto, baixo esforço), "Complexos"(alto impacto, alto esforço), "Prioritários"(baixo impacto, baixo esforço) e "Descartar"(baixo impacto, alto esforço). Esta matriz facilita a priorização das funcionalidades com base em seu impacto potencial e o esforço necessário para implementá-las.

Funcionalidades classificadas como "Ver e Agir" são priorizadas para a primeira fase de desenvolvimento, devido ao seu potencial de entrega rápida de valor aos utilizadores. Esses itens são considerados de alto impacto e baixo esforço, o que os torna ideais para implementação inicial.

As funcionalidades "Complexos" são essenciais, mas requerem um esforço considerável para serem implementadas. Devido à sua complexidade e alta importância, estas funcionalidades serão desenvolvidas em fases subsequentes.

Funcionalidades "Prioritários" possuem um impacto relativamente menor, mas são fáceis de implementar. Estes itens serão incluídos na segunda fase de desenvolvimento, após a implementação das funcionalidades de maior impacto.

Por fim, as funcionalidades classificadas como "Descartar" possuem baixo impacto e alta complexidade. Estas não são prioritárias para o desenvolvimento atual e poderão ser revisadas em iterações futuras com base no feedback dos utilizadores e na disponibilidade de recursos.

Essa abordagem equilibrará a eficiência no uso dos recursos de desenvolvimento com a maximização do valor entregue aos utilizadores, permitindo que as funcionalidades mais críticas sejam implementadas primeiro, seguidas por melhorias incrementais baseadas em complexidade e impacto.

4.2 Modelagem do Sistema

A modelagem do sistema desempenha um papel essencial no desenvolvimento de qualquer projeto de software, fornecendo uma representação visual das funcionalidades e interações entre os diversos componentes. Neste contexto, essa modelagem foi realizada por meio de

várias ferramentas, incluindo diagrama de casos de uso, diagrama do banco de dados e modelagem do front-end.

4.2.1 Diagrama de Casos de Uso

O diagrama de casos de uso é uma ferramenta na modelagem de sistemas de *software* que descreve as interações entre os utilizadores e o sistema. No contexto do projeto "Personal Budget", o diagrama de casos de uso, ilustrado na 4.12, foi desenvolvido para representar as diversas funcionalidades e interações disponíveis para os utilizadores.

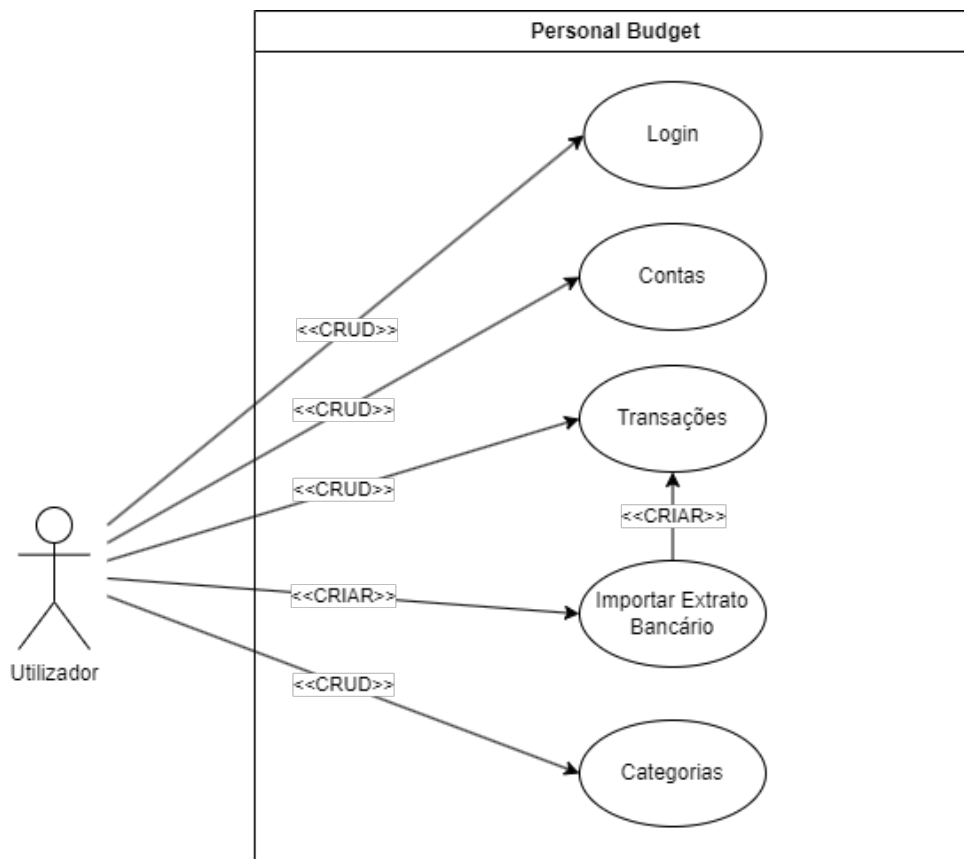


Figura 4.12: Diagrama de Casos de Uso do Projeto "Personal Budget".

O diagrama mostra um ator principal, o "Utilizador", que representa os utilizadores finais do sistema. A partir desse ator, são identificadas várias ações que o utilizador pode realizar, cada uma representada por um caso de uso. As ações incluem operações

de criação, leitura, atualização e exclusão (CRUD do inglês "*Create, Read, Update, and Delete*") de elementos essenciais do sistema, como login, contas, transações, categorias, empresas e produtos.

Além disso, o diagrama inclui casos de uso adicionais, como "Importar Extrato Bancário", que estendem o processo de importação de dados financeiros para oferecer aos utilizadores uma maneira mais eficiente de categorizar e analisar suas transações. Esses casos de uso refletem a abordagem do projeto em automatizar e otimizar processos manuais, fornecendo aos utilizadores ferramentas poderosas para gerenciar suas finanças pessoais de forma eficaz.

O diagrama de casos de uso serve como um guia visual para os desenvolvedores e utilizadores, destacando as principais funcionalidades do sistema e as interações entre os diferentes elementos. Ele proporciona uma visão clara das capacidades do sistema e ajuda a garantir que as necessidades dos utilizadores sejam atendidas de maneira abrangente e eficiente.

4.2.2 Diagrama do Banco de Dados

O diagrama do banco de dados é uma representação visual da estrutura e relacionamentos das tabelas e entidades em um banco de dados. No contexto do projeto "Personal Budget", o diagrama do banco de dados, ilustrado na figura 4.13, foi projetado para refletir as necessidades de armazenamento e manipulação de dados relacionados às finanças pessoais dos utilizadores.

Entidades

A estrutura do banco de dados é composta por diversas tabelas, cada uma representando uma entidade específica do sistema "Personal Budget". Abaixo segue uma descrição detalhada das principais entidades e suas respectivas funcionalidades, além de exemplos ilustrativos dos registros contidos em cada tabela:

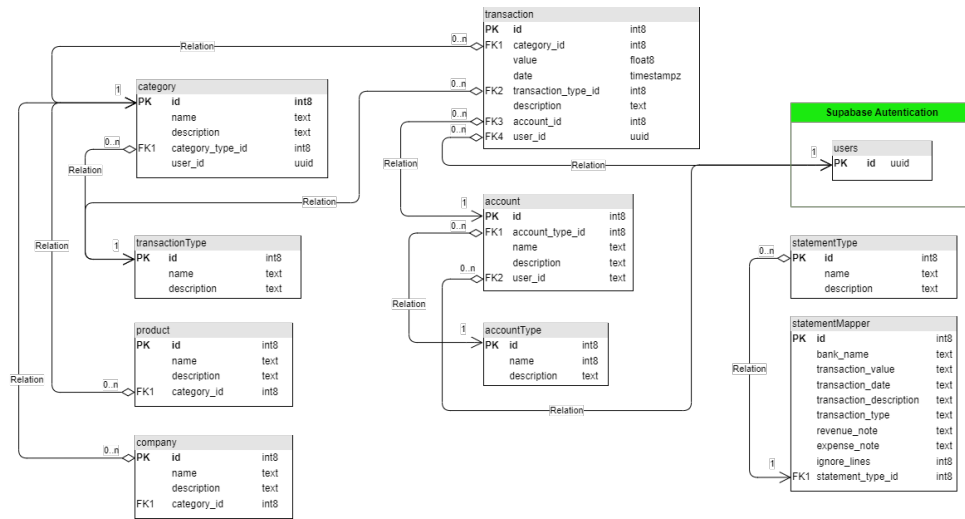


Figura 4.13: Diagrama do Banco de Dados do Projeto "Personal Budget".

- **users (Utilizadores)**: Tabela interna do supabase dedicada para autenticação dos utilizadores do sistema e inclui informações como email e password (criptografada).
- **categories (Categorias)**: Responsável por categorizar os produtos ou serviços utilizados nas transações financeiras. Exemplos de categorias incluem "Alimentação", "Transporte" e "Entretenimento".
- **products (Produto)**: Registra produtos individuais associados a categorias específicas. Por exemplo, na categoria "Alimentação", podem ser registrados produtos como "Arroz", "Feijão" e "Carne".
- **companies (Empresas)**: Esta tabela representa empresas ou estabelecimentos comerciais envolvidos nas transações financeiras. Exemplos incluem "Supermercado ABC", "Loja de Roupas XYZ" e "Restaurante Estrela".
- **transactions (Transações)**: Registra transações financeiras ou eventos que afetam as contas dos utilizadores. Por exemplo, uma transação pode representar uma compra realizada em um supermercado ou uma transferência entre contas.
- **transactionTypes (Tipos de Transação)**: Define os diferentes tipos de transações financeiras, como "Depósito", "Transferência", "Pagamento", etc. Exemplos de

tipos de transações são "Despesa", "Receita" e "Transferência entre Contas".

- ***accounts* (Contas)**: Esta tabela representa as contas bancárias ou financeiras associadas aos utilizadores do sistema. Exemplos de contas incluem "Conta Corrente Banco X", "Carteira Física" e "Conta Poupança Banco Y".
- ***accountTypes* (Tipos de Conta)**: Define os diferentes tipos de contas disponíveis no sistema. Exemplos de tipos de conta são "Dinheiro", "Conta Corrente" e "Conta Poupança".
- ***statementMapper* (Mapeador de Extrato)**: O *statementMapper* desempenha um papel fundamental na integração e processamento de extratos financeiros dentro do sistema. Sua função é mapear as colunas dos extratos de forma que possam ser corretamente interpretadas e convertidas para o formato aceito pelo software. Em outras palavras, quando os extratos financeiros têm colunas com nomes diferentes das esperadas pelo sistema, o *statementMapper* entra em ação para traduzir esses nomes e associá-los às colunas correspondentes na tabela de transações do banco de dados.

Por exemplo, suponha que um extrato bancário tenha colunas denominadas "*Quantia*", "*Data da Transação*" e "*Descrição da Operação*", enquanto o sistema espera colunas com os nomes "*value*", "*date*" e "*description*", respectivamente. Nesse caso, o *statementMapper* seria responsável por mapear essas colunas do extrato para os nomes esperados pelo sistema, como "*value*" para a quantia da transação, "*date*" para a data da transação e "*description*" para a descrição da operação.

Essa capacidade de mapeamento flexível permite que o sistema processe automaticamente uma variedade de formatos de extratos financeiros, garantindo uma integração suave e eficiente com diversas fontes de dados financeiros.

- ***statementTypes* (Tipos de Extrato)**: A tabela *statementTypes* tem como objetivo definir os diferentes formatos de extratos financeiros suportados pelo sistema. Esses formatos podem incluir, por exemplo, arquivos no formato CSV, XLSX ou

PDF. Ao classificar os extratos por tipo, o sistema torna-se capaz de identificar e processar automaticamente os diferentes formatos de extratos, garantindo uma integração eficiente e sem problemas com as diversas fontes de dados financeiros.

Essas entidades formam a base do sistema "Personal Budget", permitindo a organização e o gerenciamento eficaz das informações relacionadas às finanças pessoais dos utilizadores.

Relacionamentos

Os relacionamentos entre as tabelas no banco de dados são fundamentais para garantir a integridade dos dados e refletem a lógica do sistema "Personal Budget". Abaixo estão os principais relacionamentos estabelecidos:

- ***transactions*** está relacionada com outras entidades para registrar informações sobre transações financeiras. A coluna *category_id* estabelece uma relação com a tabela *categories*, indicando a categoria específica da transação. O campo *transaction_type_id* está vinculado à tabela *transactionTypes*, definindo o tipo de transação realizado. O campo *account_id* está relacionado à tabela *accounts*, identificando a conta associada à transação. Além disso, a coluna *user_id* está conectada à tabela *users* da autenticação do Supabase, para atribuir a transação a um utilizador específico.
- ***accounts*** mantém informações sobre contas bancárias ou financeiras dos utilizadores. O campo *account_type_id* está relacionado à tabela *accountTypes*, especificando o tipo de conta. O campo *user_id* também está conectado à tabela *users* do Supabase, associando a conta a um utilizador específico.
- ***categories*** é responsável por categorizar transações e produtos. A coluna *category_type_id* estabelece uma relação com a tabela *transactionType*, definindo o tipo de transação ao qual a categoria pertence.

- ***products*** está relacionada à tabela *categories*, indicando a categoria à qual cada produto pertence. Essa relação é importante para classificar e organizar os produtos dentro de suas respectivas categorias.
- *textbfcompanies* também está vinculada à tabela *categories*, o que permite classificar as empresas ou estabelecimentos comerciais de acordo com suas categorias correspondentes.
- ***statementMapper*** registra informações relacionadas aos extratos financeiros. O campo *statement_type_id* está relacionado à tabela *statementTypes*, especificando o tipo de extrato.

Cada tabela no diagrama do banco de dados representa uma parte essencial do sistema "Personal Budget", permitindo o armazenamento e a recuperação eficientes de informações relacionadas às finanças pessoais dos utilizadores. A estrutura do banco de dados foi projetada para fornecer flexibilidade, integridade e desempenho, garantindo uma experiência confiável e eficaz para os utilizadores finais.

4.2.3 Arquitetura do software

A arquitetura do software desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e na manutenção de um projeto de software. No caso do sistema "Personal Budget", adotou-se uma abordagem que incorpora princípios de programação orientada a objetos (POO) para garantir modularidade, reutilização de código e extensibilidade.

Para beneficiar a manutenção e atualização do projeto, também foram utilizados os princípios de *Single Responsibility Principle (SRP)* e *Dependency Inversion Principle (DIP)*. No SRP, cada classe, método e variável deve ter uma única responsabilidade, enquanto o DIP estabelece diretrizes sobre como os objetos devem se relacionar, promovendo a flexibilidade e a escalabilidade do código. A aplicação desses princípios permite que os objetos sejam substituídos ou modificados sem que essa ação comprometa o restante da aplicação [71].

Um exemplo representativo dessa abordagem SRP é a classe ‘StatementTransform’, que descreve a transformação de diferentes tipos de extratos financeiros em estruturas de dados padronizadas para processamento posterior. Abaixo está a estrutura básica dessa classe, destacando métodos importantes para o processamento de diferentes tipos de extratos:

```
class StatementTransform:
    def __init__(self, contents):
        self.contents = contents

    # Métodos para decodificar diferentes formatos de arquivo
    def decode_csv(self, content_string):
        ...

    def decode_excel(self, content_string, lines_to_ignore):
        ...

    def decode_pdf(self, content_string):
        ...

    # Determinar o tipo de arquivo e realizar a decodificação
    def get_dataframe(self,
                      contents: str,
                      statement_type: str,
                      ignore_lines: int):
        ...

    # Transformar o extrato financeiro em um formato padronizado
    def transform_statement(self, statementMapper: dict, data):
```

```

...

# Criar um novo DataFrame a partir de dados existentes
def new_dataframe(self, df_content: pd.DataFrame):
    ...

```

Essa classe encapsula a lógica de processamento de extratos financeiros em métodos específicos, tornando o código mais modular e fácil de entender. Além disso, permite a extensão fácil para lidar com novos tipos de extratos no futuro, seguindo o princípio da abertura/fechamento (open/closed principle) da POO.

Um exemplo de utilização do princípio DIP é a classe base ‘SupabaseAccess’ e uma classe derivada ‘AccessStatementMapper’:

```

import traceback
import pandas as pd
from supabase import create_client, Client
from configparser import ConfigParser

config = ConfigParser()
config.read('static/config/config.ini')
url: str = config.get('supabase', 'url')
key: str = config.get('supabase', 'key')

class SupabaseAccess:
    def __init__(self, name_table: str):
        self.supabase: Client = create_client(url, key)
        self.name_table = name_table

    def retrieve(self, condition=None, value_condition=None):
        if condition and value_condition:

```

```

        response = self.supabase.table(self.name_table)
            .select("*").
            eq(condition, value_condition).
            execute()
        df_data = pd.DataFrame(response.data)
        return df_data
    else:
        response = self.supabase.table(self.name_table).
            select("*").execute()
        df_data = pd.DataFrame(response.data)
        return df_data

def insert(self, df_data: pd.DataFrame):
    response = self.supabase.table(self.name_table).
        insert(df_data.to_dict(orient='records')).
        execute()
    return response

def update(self, updates: dict, column_name, value):
    response = self.supabase.table(self.name_table).
        update(updates).eq(column_name, value).
        execute()
    return response

def delete(self, column_name, value):
    try:
        response = self.supabase.table(self.name_table).
            delete().eq(column_name, value).
            execute()

```

```
        return 200
    except Exception as e:
        traceback.print_exc()
        print(e)
        return 400
```

Neste trecho, são definidos componentes para o título, formulário de login e registo, e detalhes do usuário. Esses componentes são organizados em um layout responsivo e estilizado usando classes CSS fornecidas pelo Dash Bootstrap.

Essa abordagem permite a criação de interfaces de usuário dinâmicas e atraentes para o sistema "Personal Budget", fornecendo aos utilizadores uma experiência de usuário intuitiva e eficaz.

4.3 Apresentação do Sistema

O projeto "Personal Budget" é uma aplicação web destinada a pessoas que buscam realizar um controle eficaz de suas finanças pessoais. A gestão financeira abrange não apenas o registo de transações de entrada (receitas) e saída (despesas), mas também o gerenciamento de contas bancárias e categorias, facilitando a organização e análise dos dados.

Os utilizadores têm a possibilidade de extrair informações detalhadas e monitorar seus gastos mensais, anuais e diários por meio de indicadores visuais e filtros intuitivos. Esses recursos proporcionam uma compreensão mais profunda dos padrões de gastos e receitas, permitindo que os utilizadores compreendam melhor seu saldo financeiro atual.

A seguir, apresentaremos uma visão detalhada das principais funcionalidades da aplicação, destacando aspectos como login, o dashboard principal, o gerenciamento de contas e transações, além de outras características que contribuem para uma experiência completa do utilizador.

4.3.1 Login

A tela de login é o ponto de entrada para os utilizadores acessarem a plataforma "Personal Budget". A figura 4.14 ilustra a interface da tela de login, onde os utilizadores inserem seu nome de utilizador e senha para autenticação.

A interface de login para o projeto "Personal Budget" apresenta o título "Personal Budget" em azul, seguido de "By Vitor Rocha". Abaixo, há dois campos de entrada: "E-mail" e "Senha". Um botão azul "Login" está posicionado abaixo dos campos. Na base da interface, há o texto "Não tem uma conta?" e um link azul "Registre-se".

Figura 4.14: Tela de Login do Projeto "Personal Budget".

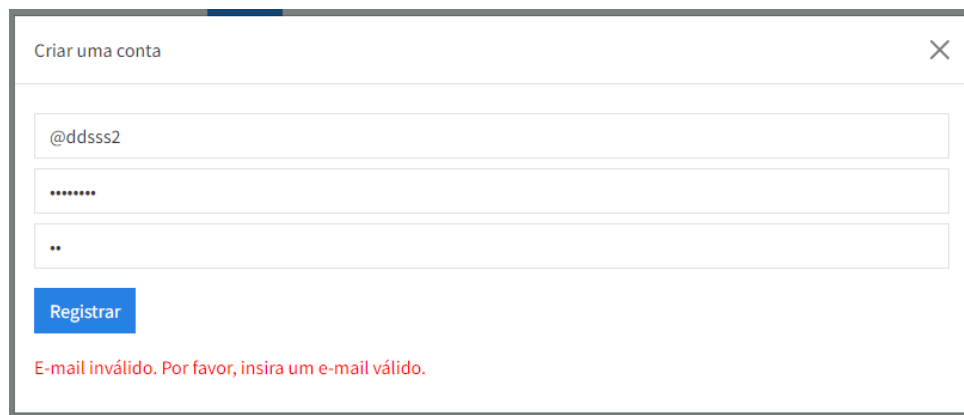
Através do botão "Registre-se", é exibido um modal para registo de conta, onde os utilizadores podem inserir um email válido e uma senha para criar novas contas na plataforma "Personal Budget".

O modal "Criar uma conta" é exibido sobre a tela de login. Ele contém três campos de entrada: "E-mail", "Senha" e "Confirme a senha". Um botão azul "Registrar" está localizado na base do modal. O modal possui um ícone de fechar (X) no canto superior direito.

Figura 4.15: Modal para Criar uma Nova Conta.

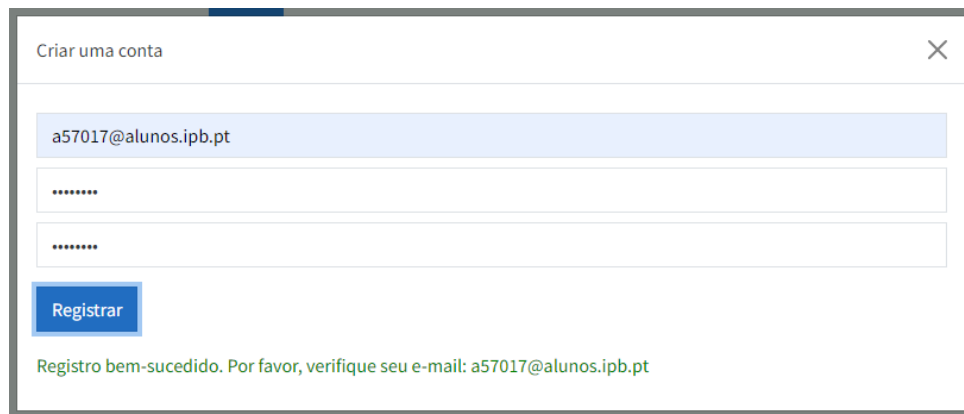
O modal de registo de conta, representado na figura 4.15, permite que os utilizadores preencham os campos necessários, como email e senha, para criar uma nova conta.

Durante o processo de registo, podem ocorrer alguns tipos de erros: email inválido, campos vazios, senhas não correspondentes etc. O primeiro erro, mostrado na figura 4.16, ocorre quando o utilizador insere um email inválido. Quando o registo é concluído com sucesso, como na figura 4.17, um aviso de confirmação é exibido, permitindo que o utilizador prossiga para fazer o login com suas novas credenciais.



The screenshot shows a modal window titled "Criar uma conta" with a close button (X) in the top right corner. It contains three input fields: the first contains "@ddsss2", the second contains "*****", and the third contains "**". Below the fields is a blue "Registrar" button. At the bottom, a red error message reads: "E-mail inválido. Por favor, insira um e-mail válido."

Figura 4.16: Validação de Email Inválido.



The screenshot shows the same "Criar uma conta" modal window. The first input field now contains "a57017@alunos.ipb.pt" and is highlighted in light blue. The second and third fields still contain "*****" and "**" respectively. The blue "Registrar" button is still present. At the bottom, a green success message reads: "Registro bem-sucedido. Por favor, verifique seu e-mail: a57017@alunos.ipb.pt"

Figura 4.17: Confirmação de Registo Bem-Sucedido.

Além disso, após o registo bem-sucedido, um email de confirmação é enviado para o endereço de email fornecido pelo utilizador, como mostrado na figura 4.18. Esse email contém um botão que redireciona o utilizador para a tela de login da aplicação, onde

ele pode iniciar sessão com suas credenciais recém-criadas e começar a utilizar todas as funcionalidades disponíveis.

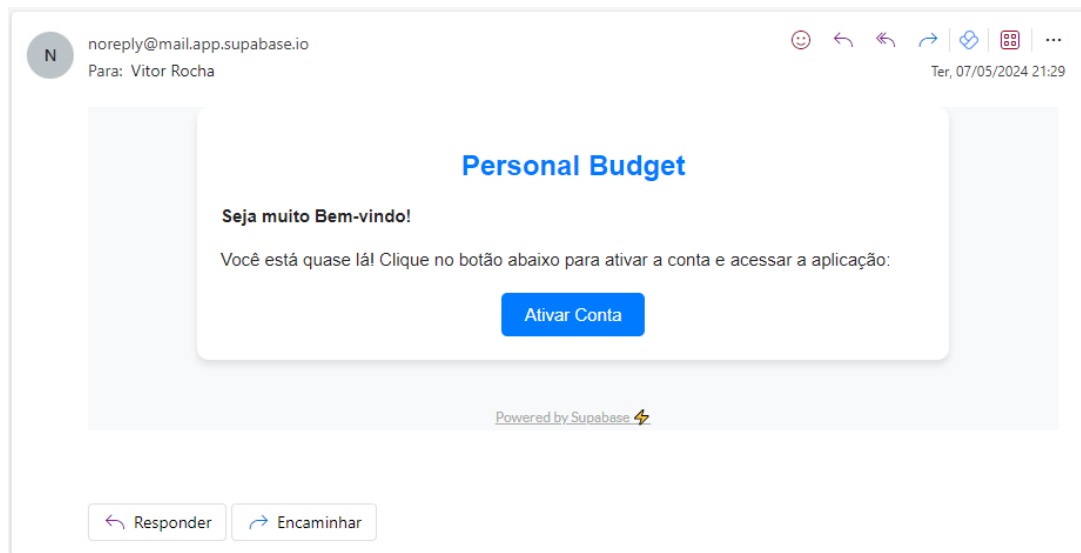


Figura 4.18: Email de Confirmação.

4.3.2 Dashboard Principal

Após a autenticação bem-sucedida, o utilizador é redirecionado para a página principal da aplicação, onde é apresentado o dashboard principal. Esse dashboard consiste em uma interface intuitiva para visualização e análise de dados financeiros. Ele apresenta diversos elementos, incluindo cards para exibir o saldo total, receita e despesas, além de gráficos interativos e filtros para facilitar a exploração dos dados.

Os cards na parte superior do dashboard na figura 4.19, representam informações-chave sobre as finanças pessoais do utilizador. O primeiro card exibe o saldo total, fornecendo uma visão instantânea do dinheiro disponível após a contabilização de todas as receitas e despesas. Esse saldo é crucial para o planejamento financeiro diário, pois indica a capacidade de gastos e economias. O segundo card mostra a receita total, destacando o montante total de dinheiro ganho ao longo de um determinado período, incluindo salários, renda extra e outras fontes de receita. Por fim, o terceiro card apresenta as despesas totais, revelando o valor total gasto em diversas categorias, como alimentação, moradia,

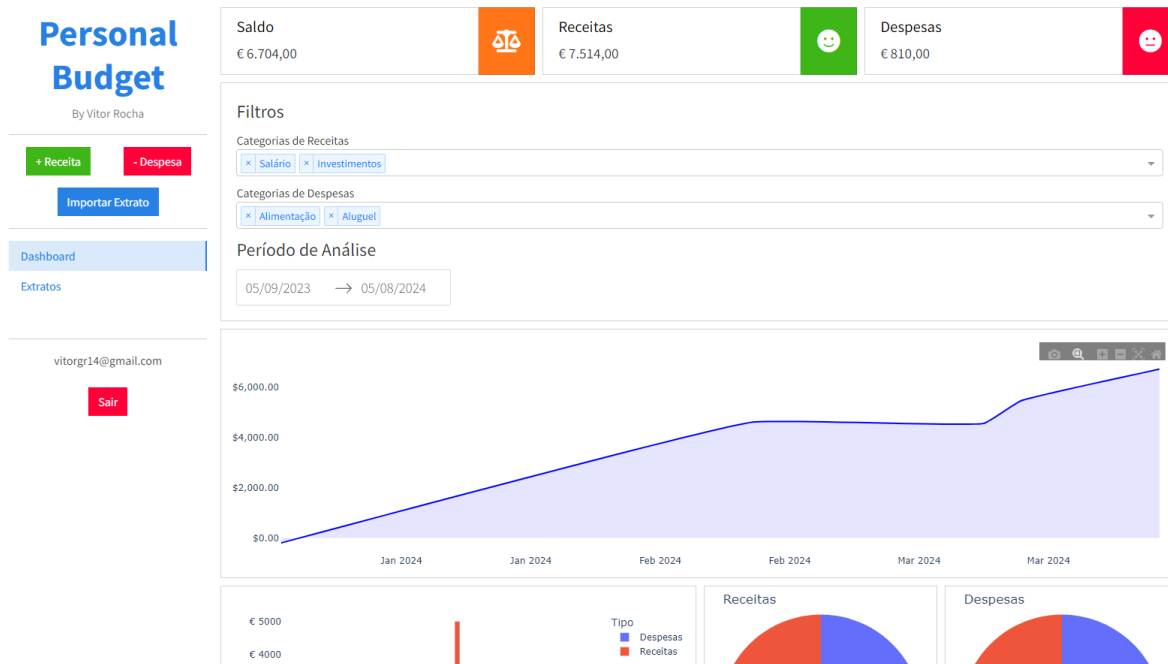


Figura 4.19: Dashboard Principal Após Autenticação.

transporte e entretenimento. Essas informações são essenciais para o controle financeiro pessoal, permitindo que o utilizador avalie seu comportamento de gastos e faça ajustes necessários para alcançar metas financeiras específicas.

4.3.3 Gráficos Interativos

O dashboard inclui quatro gráficos interativos, melhor ilustrados na figura 4.20, cada um servindo a um propósito específico:

1. **Gráfico 1 (Fluxo de Caixa):** Este gráfico de linha exhibe o fluxo de caixa ao longo do tempo, mostrando a diferença entre receitas e despesas. Ele permite visualizar tendências ao longo do tempo e identificar períodos de crescimento ou declínio financeiro.
2. **Gráfico 2 (Receitas e Despesas por Data):** Um gráfico de barras empilhadas que mostra a distribuição de receitas e despesas ao longo do tempo. Ele ajuda a entender como a receita e as despesas estão distribuídas em diferentes períodos,

facilitando a identificação de padrões e anomalias.

3. **Gráfico 3 (Receitas em Pizza):** Este gráfico de pizza exhibe a distribuição das receitas por categoria. Ele fornece uma visão geral das principais fontes de receita, ajudando na identificação de áreas de destaque ou oportunidades de crescimento.
4. **Gráfico 4 (Despesas em Pizza):** Similar ao Gráfico 3, este gráfico de pizza mostra a distribuição das despesas por categoria. Ele permite uma análise rápida das principais áreas de gastos, auxiliando na identificação de áreas de otimização de custos ou redução de despesas desnecessárias.

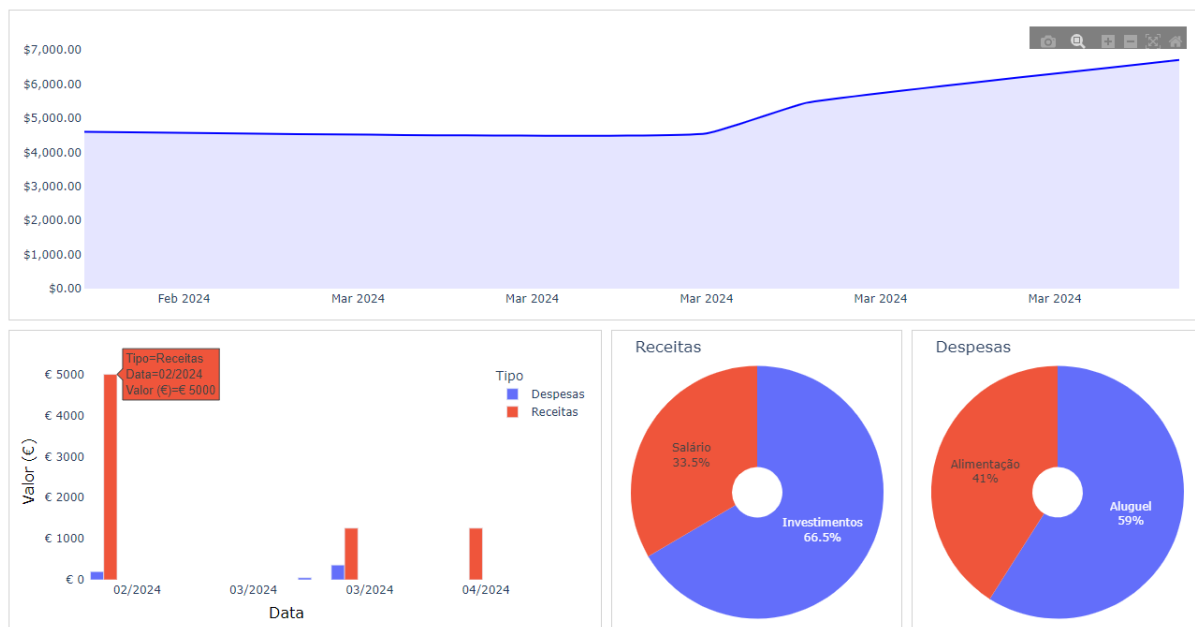


Figura 4.20: Gráficos no Dashboard Principal.

Todos os gráficos são interativos e podem ser filtrados dinamicamente com base nas seleções feitas nos filtros disponíveis.

Os filtros permitem ao utilizador refinar a visualização dos dados, selecionando categorias específicas de receita e despesa, bem como um intervalo de datas. Eles são implementados como dropdowns e um seletor de datas, e os gráficos e cards são atualizados automaticamente conforme os filtros são aplicados ou modificados.

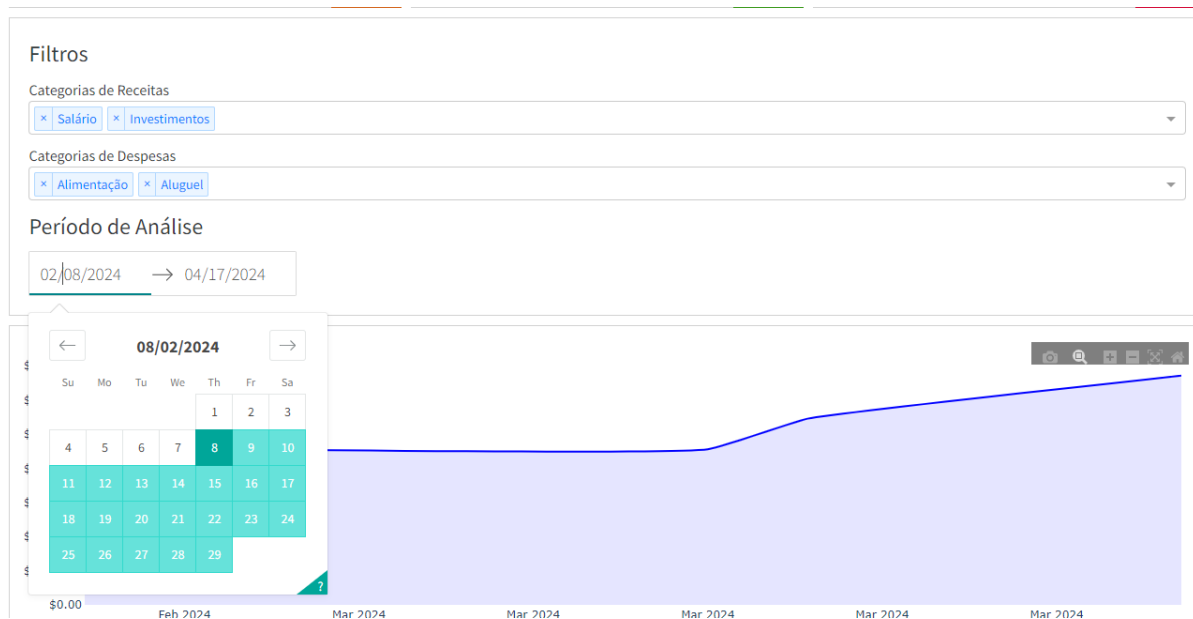


Figura 4.21: Filtros no Dashboard Principal.

4.3.4 Barra Lateral

A barra lateral do aplicativo serve como um ponto central de navegação e interação para o utilizador.

No topo da barra lateral há botões essenciais para adicionar novas receitas e despesas, proporcionando uma maneira rápida e fácil de registrar transações financeiras. Além disso, há um botão para abrir o modal de importação de extrato bancário, permitindo ao utilizador carregar informações financeiras de fontes externas.

Abaixo desses botões, existe um menu de navegação que oferece acesso direto a diferentes seções da aplicação. Por exemplo, o botão "Dashboard" para visualizar é o dashboard principal explicado na seção 4.3.2 ou escolher entre "Análise de Despesas" e "Análise de Receitas" para explorar detalhes específicos sobre seus gastos e ganhos.

Essa barra lateral não apenas organiza as principais funcionalidades do aplicativo, mas também simplifica a experiência do utilizador, tornando mais fácil e intuitivo navegar pelas diversas seções e realizar as tarefas desejadas.



Figura 4.22: Barra Lateral do Aplicativo Personal Budget.

4.3.5 Análise de Despesas e Receitas

Nesta página, os utilizadores podem analisar em detalhes suas despesas e receitas, visualizando gráficos informativos e uma tabela interativa.

Ao selecionar a opção "Analisar Despesas" ou "Analisar Receitas" no menu de navegação, a aplicação redirecionará o utilizador para esta página. O layout é o mesmo para ambas as opções, consistindo em uma tabela, um gráfico de barras e um card. No entanto, a seleção determina quais transações serão exibidas na tabela: todas as transações relacionadas a despesas são mostradas ao selecionar "Analisar Despesas", enquanto todas as transações relacionadas a receitas são exibidas ao selecionar "Analisar Receitas".

A tabela apresentada na parte superior da página é uma grade de dados interativa que permite aos utilizadores visualizar e editar suas transações financeiras. É possível editar campos como descrição, data, valor, categoria e tipo de transação diretamente na tabela.

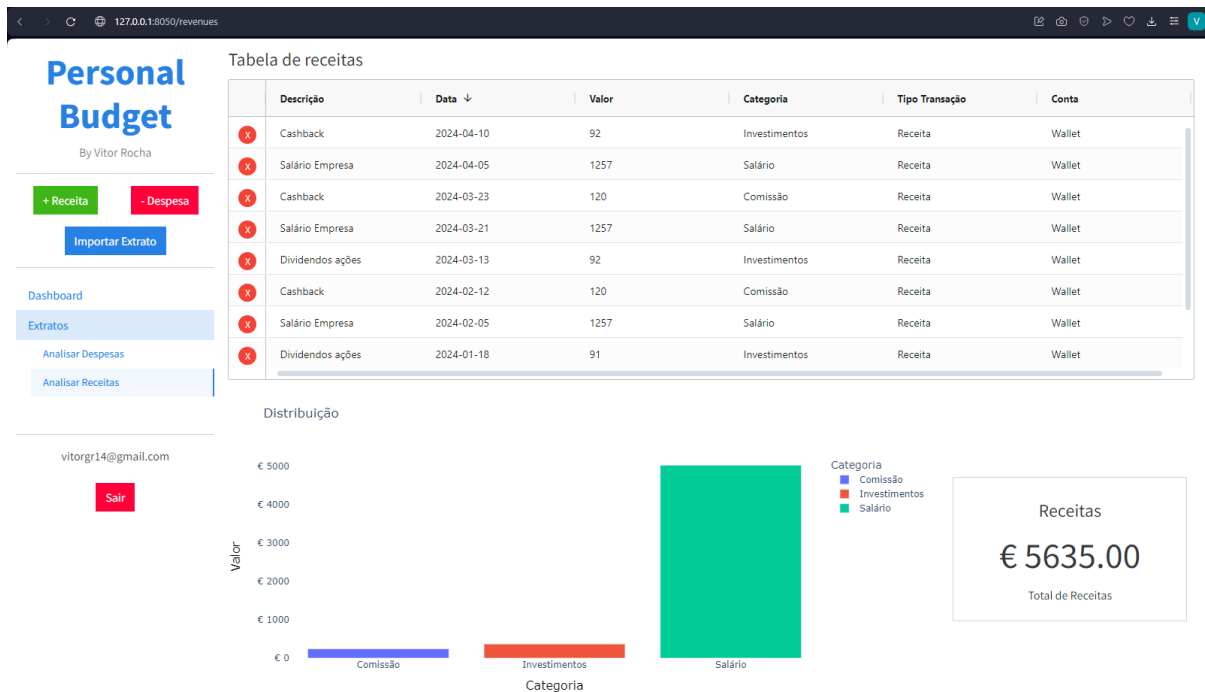


Figura 4.23: Layout da Página de Análise de Despesas e Receitas.

Além disso, os utilizadores podem excluir transações indesejadas com facilidade, clicando no botão correspondente, conforme ilustrado na figura 4.24.

O gráfico de barras exibido ao lado da tabela fornece uma visão geral das despesas ou receitas em diferentes categorias. Ele destaca visualmente as categorias que mais contribuem para as despesas ou receitas totais, facilitando a identificação de áreas de maior impacto financeiro.

Abaixo do gráfico de barras, um card simples apresenta o total de despesas ou receitas, dependendo da análise em questão. Esse valor é atualizado dinamicamente com base nas transações exibidas na tabela, proporcionando uma visão instantânea do impacto financeiro total.

Esses componentes combinados oferecem aos utilizadores uma maneira eficiente e intuitiva de analisar suas despesas e receitas, facilitando a compreensão de seus hábitos financeiros e auxiliando no processo de tomada de decisão para o gerenciamento financeiro pessoal.

Tabela de receitas

	Descrição	Data ↓	Valor	Categoria	Tipo Transação	Conta
<input checked="" type="checkbox"/>	Cashback	2024-04-10	92	Investimentos	Receita	Wallet
<input checked="" type="checkbox"/>	Salário Empresa	2024-04-05	1257	Salário	Receita	Wallet
<input checked="" type="checkbox"/>	Cashback	23/03/2024	120	Comissão	Receita	Wallet
<input checked="" type="checkbox"/>	Salário Empresa	março de 2024	1257	Salário	Receita	Wallet
<input checked="" type="checkbox"/>	Dividendos ações	D S T Q Q S S	92	Investimentos	Receita	Wallet
<input checked="" type="checkbox"/>	Cashback	25 26 27 28 29 1 2	120	Comissão	Receita	Wallet
<input checked="" type="checkbox"/>	Salário Empresa	3 4 5 6 7 8 9	1257	Salário	Receita	Wallet
<input checked="" type="checkbox"/>	Dividendos ações	10 11 12 13 14 15 16	91	Investimentos	Receita	Wallet
<input checked="" type="checkbox"/>	Salário Empresa	17 18 19 20 21 22 23				
<input checked="" type="checkbox"/>	Dividendos ações	24 25 26 27 28 29 30				
<input checked="" type="checkbox"/>	Salário Empresa	31 1 2 3 4 5 6				

Distribuição

Figura 4.24: Ilustração de Como Editar Transações na Tabela Iterativa

4.3.6 Adição de Novas Transações

Para adicionar novas transações, os usuários podem utilizar os botões disponíveis na barra lateral, onde encontram-se os botões "+ Receita" e "- Despesa". Ao clicar em um desses botões, um modal é aberto, permitindo ao utilizador preencher um formulário para adicionar os detalhes da transação (Figura 4.25).

O modal apresenta campos para inserir a descrição da transação, o valor, a data, a categoria e a conta associada. Os campos de descrição e valor são obrigatórios, enquanto os demais campos possuem valores padrão que podem ser ajustados conforme necessário. Além disso, o modal oferece a opção de adicionar ou remover categorias, permitindo uma personalização flexível das categorias disponíveis para as transações (Figura 4.25).

O utilizador pode adicionar uma nova categoria digitando o nome no campo apropriado e clicando no botão "Adicionar". Para remover categorias existentes, basta marcar as opções desejadas na lista de categorias disponíveis e clicar no botão "Remover".

Uma vez preenchido o formulário, o usuário pode salvar a transação clicando no botão correspondente ("Adicionar Receita" ou "Adicionar Despesa"). Um aviso de confirmação é exibido brevemente para indicar que a transação foi salva com sucesso.

The image shows a modal window titled "Add Receita" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following elements:

- Descrição:** Text input field with placeholder "Ex.: receita...".
- Valor:** Text input field with placeholder "Ex.: \$100.00".
- Data:** Date input field with value "05/12/2024".
- Categoria:** Dropdown menu with "Salário" selected.
- Conta:** Dropdown menu with "Wallet" selected.
- Adicionar/Remover Categorias:** A blue bar with a right-pointing arrow.
- Adicionar categoria:** A green heading above a text input field with placeholder "Nova categoria...". Below it is a green "Adicionar" button.
- Excluir categorias:** A red heading above a list of categories with checkboxes:
 - Salário
 - Investimentos
 - Comissão
 - OutrosBelow this list is an orange "Remover" button.
- Adicionar Receita:** A green button at the bottom right of the modal.

Figura 4.25: Modal para Adição de Novas Transações.

4.3.7 Importação de Extratos

A funcionalidade de importação de extratos é uma parte crucial do aplicativo, que permite aos utilizadores carregar facilmente suas transações financeiras de fontes externas (Bancos e instituições financeiras). O modal de importação de extratos oferece diversas opções para importar e processar os dados de extrato.

O modal de importação de extratos apresenta algumas opções para o usuário, dependendo do tipo de ação a ser realizada:

- **Upload de Novo Extrato:** Quando nenhum dado de extrato foi importado anteriormente, o modal exibe opções para o utilizador carregar um arquivo de extrato, conforme na figura 4.27. O utilizador pode seleccionar o banco associado ao extrato

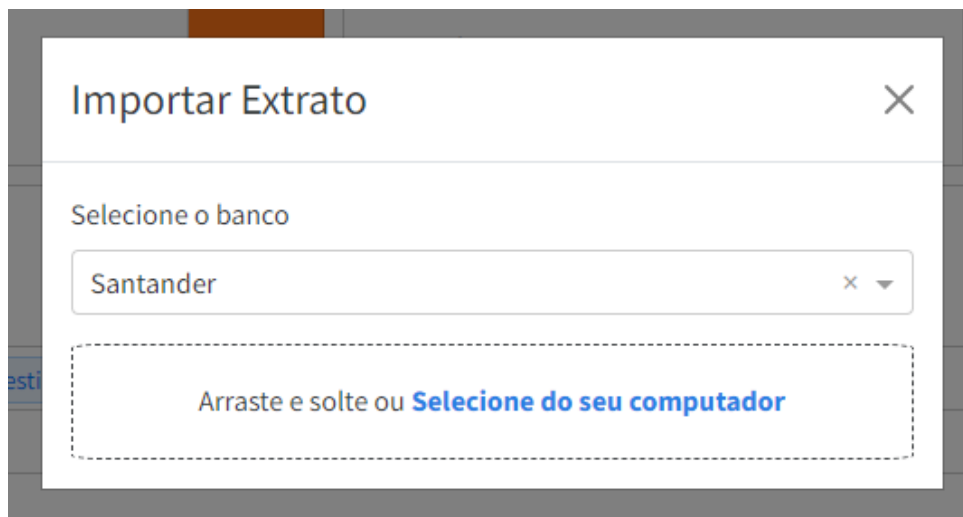


Figura 4.26: Modal de Importação de Extratos Bancários.

a ser importado, ou optar pela opção "Outro banco" para criar um novo template.

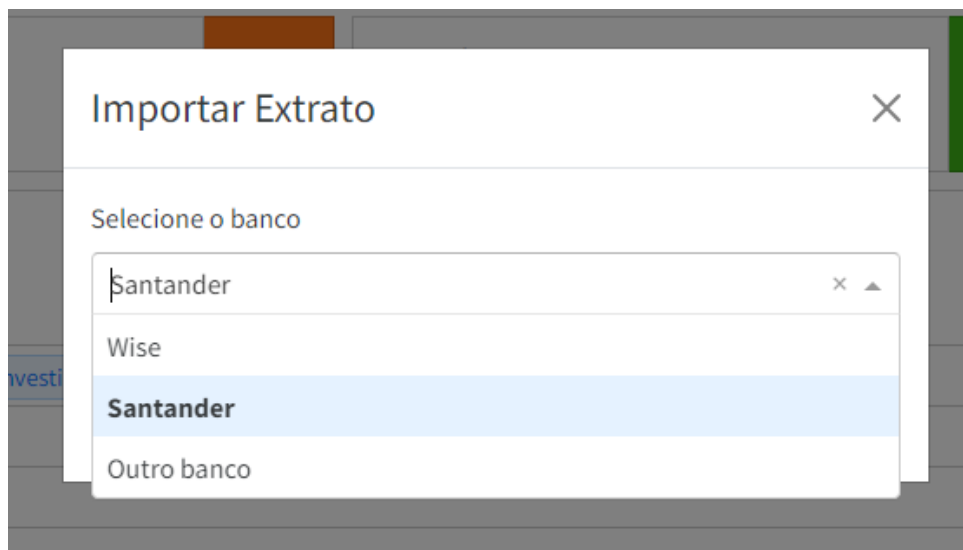


Figura 4.27: Seleciona o Banco ou "Outro banco".

- **Template existente para o banco:** Ao utilizador selecionar um template pronto para o banco do extrato a ser importado, o modal exibe uma tabela das transações presentes no ficheiro de extrato. Neste layout (figura 4.28), o utilizador pode editar as transações, incluindo categorização e exclusão de transações desnecessárias.

Além disso, o modal apresenta um dropdown que mostra as colunas não utilizadas

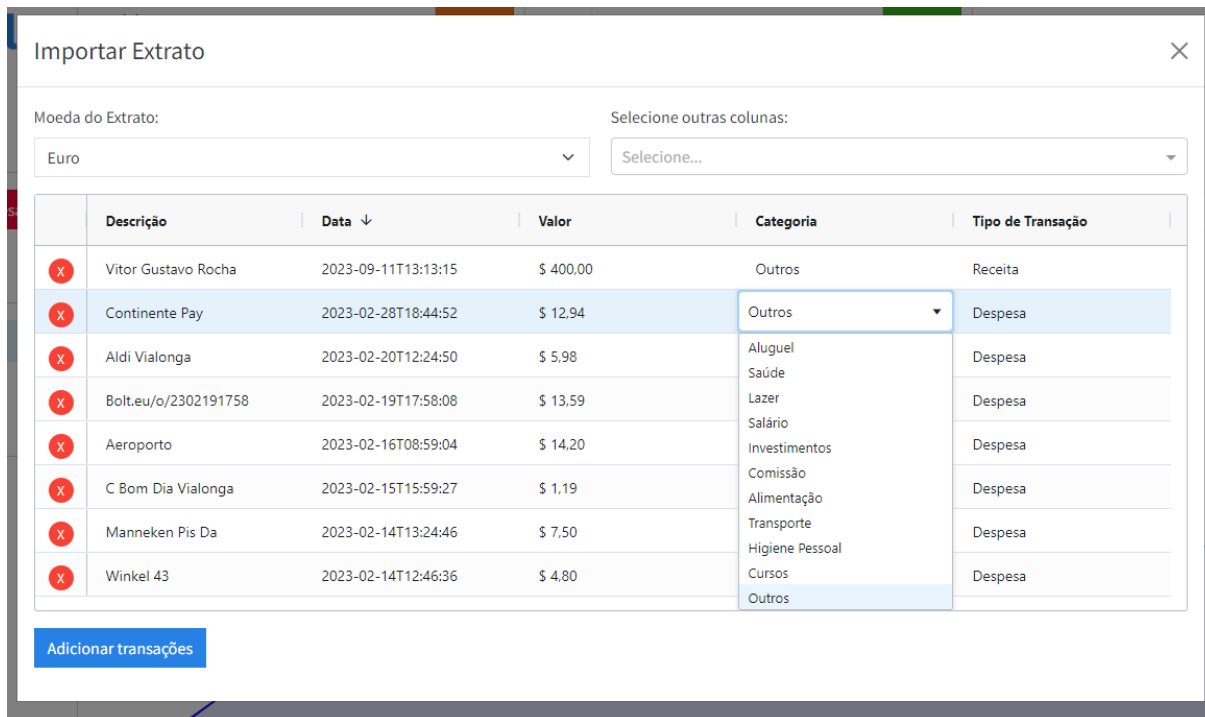


Figura 4.28: Layout Quando o Template já Está Criado.

na conversão, permitindo que o usuário selecione quais colunas deseja exibir na tabela. Isso é útil para transações que possuem informações adicionais que podem auxiliar na categorização ou verificação de sua relevância.

Caso o extrato importado seja de um banco que opera com moeda diferente da moeda do sistema, o modal permite ao utilizador selecionar a moeda do extrato através do dropdown ilustrado na figura 4.29 e realizar a conversão utilizando a cotação de mercado daquela data.

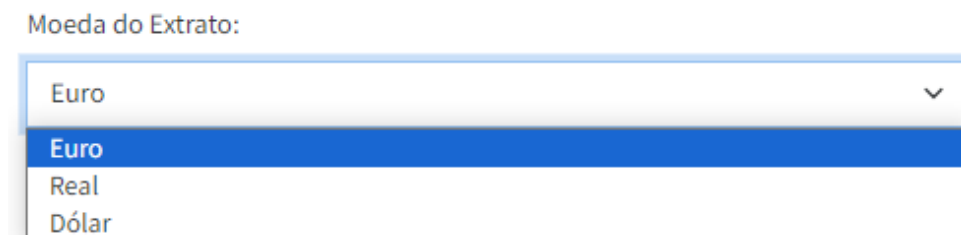


Figura 4.29: Dropdown Moeda do Extrato.

- **Criar Novo Template (csv, xls, xlsx):** Caso o utilizador deseje criar um novo template para o banco do extrato, o modal apresenta um formulário dinâmico onde é possível especificar as colunas do extrato. Este layout se adapta de acordo com o tipo de arquivo selecionado, oferecendo opções adicionais dependendo do formato do ficheiro.

Importar Extrato

Moeda do Extrato: Euro

Nome do Banco: Ex.: Golden Bank ...

Quantas linhas no início do CSV a serem ignoradas: 0

Se a transação não é identificada com o valor positivo (+) e negativo (-), seleccione qual a descrição que indica a direção da transação:

Selecione as colunas do extrato de acordo com a tabela:

Descrição	Data	Valor	Categoria	Tipo de Transação
Sem dados para exibir, verifique se o arquivo tem linhas para serem removidas para carregar a tabela.				

Criar template

Figura 4.30: Layout para Criação de Templates de Extrato.

Para tipos de arquivo como xls ou xlsx, onde pode ser necessário remover linhas do ficheiro, o modal apresenta um campo adicional para que o utilizador especifique quantas linhas devem ser removidas.

Por meio de seletores, o utilizador pode mapear as colunas correspondentes no extrato, permitindo uma configuração precisa das informações a serem importadas

para a aplicação.

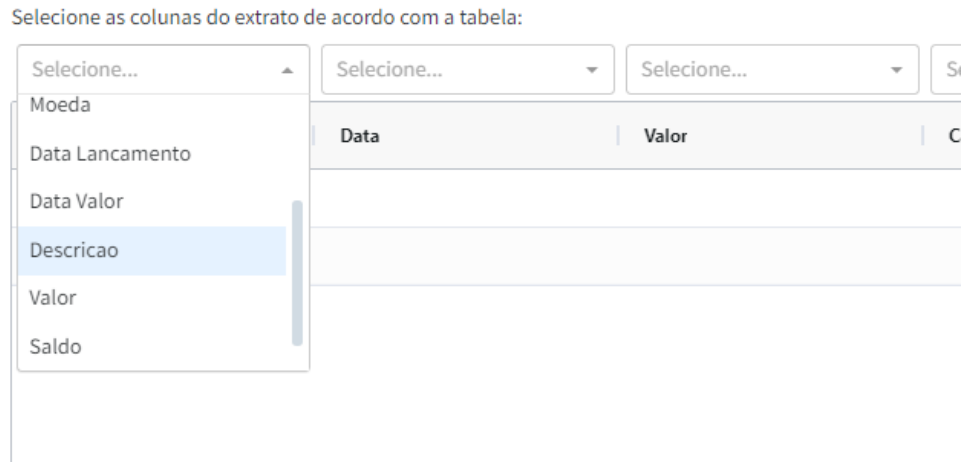


Figura 4.31: Seleção de Colunas para Mapeamento no Template.

Essa funcionalidade oferece flexibilidade ao utilizador, permitindo adaptar o template de acordo com o formato específico do extrato do banco, garantindo uma importação precisa e eficiente das transações financeiras.

A importação de extratos é uma funcionalidade essencial que simplifica o processo de registo de transações financeiras, oferecendo aos usuários uma maneira conveniente de manter seus registos atualizados e precisos.

4.4 Documentação

A documentação do projeto "Personal Budget" foi cuidadosamente elaborada e está disponível de forma aberta na plataforma GitHub. Esta iniciativa tem como objetivo promover a transparência, facilitar o acesso e incentivar a colaboração da comunidade de desenvolvedores e utilizadores interessados em ferramentas de gestão financeira pessoal.

4.4.1 Disponibilização e Acesso

O código-fonte do "Personal Budget" foi disponibilizado gratuitamente no GitHub, permitindo que qualquer pessoa possa clonar, utilizar, modificar e contribuir para o projeto.

Esta abordagem de código aberto é fundamental para fomentar a inovação e o aprimoramento contínuo da aplicação, beneficiando-se da diversidade de ideias e conhecimentos da comunidade global [72].

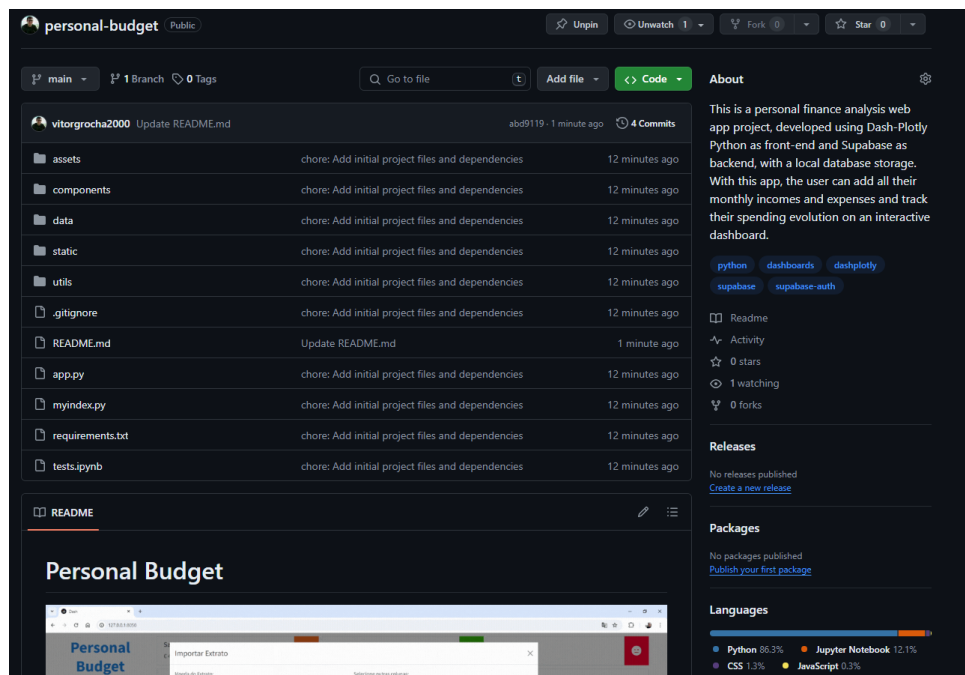


Figura 4.32: Panorama Geral do Repositório no GitHub.

4.4.2 Passo a Passo para Utilização

Para assegurar que os utilizadores possam facilmente instalar e configurar a aplicação, foi incluída uma documentação detalhada no repositório, a figura 4.33 ilustra uma parte do documento. O passo a passo inclui:

- Requisitos necessários para a instalação.
- Instruções para clonar o repositório.
- Orientações para criar um ambiente virtual e instalar as dependências.
- Procedimentos para configurar o backend utilizando o Supabase.

- Detalhes sobre a criação das tabelas necessárias no banco de dados.
- Informações sobre a configuração dos parâmetros no ficheiro `config.ini`.

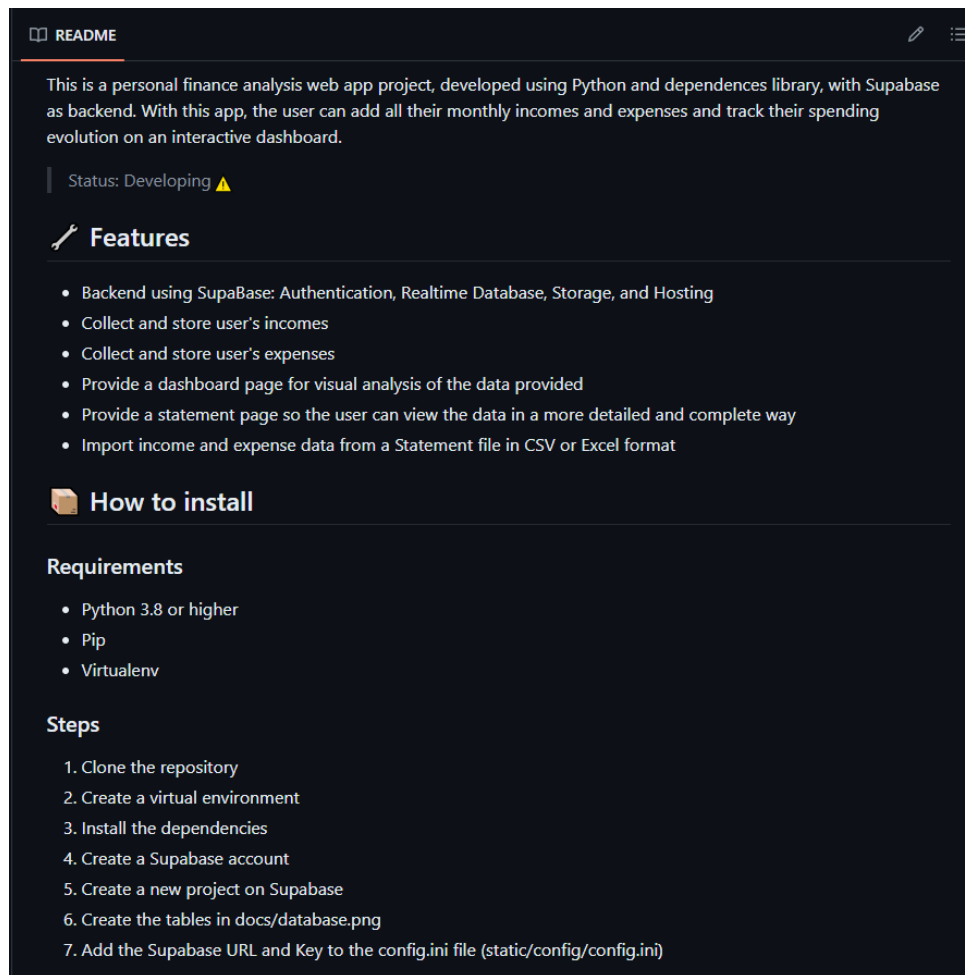


Figura 4.33: Trecho do *README* no GitHub com Algumas Instruções de Instalação e Configuração.

4.4.3 Colaboração e Contribuição

A documentação encoraja a participação ativa da comunidade. Utilizadores e desenvolvedores são incentivados a:

- Reportar problemas e bugs através das issues no GitHub.

- Sugerir melhorias e novas funcionalidades.
- Contribuir com código, submetendo pull requests para revisão e integração.
- Ajudar a manter a documentação atualizada e precisa.

4.4.4 Benefícios do Código Aberto

Ao disponibilizar o código de forma aberta, o projeto "Personal Budget" oferece vários benefícios:

- **Transparência:** Permite que os utilizadores vejam exatamente como a aplicação funciona.
- **Flexibilidade:** Desenvolvedores podem adaptar a aplicação às suas necessidades específicas.
- **Comunidade:** Fomenta uma comunidade ativa que pode compartilhar conhecimentos e experiências.
- **Inovação:** Estimula a criação de novas funcionalidades e melhorias contínuas através da colaboração.

4.4.5 Atualizações

A documentação será continuamente atualizada à medida que novas funcionalidades sejam adicionadas e melhorias sejam implementadas. O compromisso com a manutenção de uma documentação clara e acessível é essencial para garantir que todos os utilizadores possam aproveitar ao máximo a aplicação "Personal Budget".

Em conclusão, a documentação aberta no GitHub não só facilita a instalação e o uso da aplicação, mas também promove um ambiente colaborativo onde a comunidade pode contribuir para o desenvolvimento e evolução do projeto.

4.5 Validação dos Requisitos

Para garantir que os requisitos identificados durante o levantamento e a pesquisa das expectativas dos utilizadores sejam atendidos de forma eficaz, foi realizada uma fase de validação. Esta etapa foi crucial para verificar se a aplicação desenvolvida cumpre as expectativas dos utilizadores e se está alinhada com as necessidades reais de gestão financeira pessoal.

- **Requisitos "Ver e Agir":**

- **Interatividade nos gráficos e filtros de tempo e classificações:** Implementado conforme mostrado na seção 4.3.3. Os gráficos são interativos e os filtros permitem personalizar a visualização das informações financeiras, atendendo às necessidades dos utilizadores.
- **Open source e documentação de utilização e instalação:** O código foi disponibilizado no GitHub e a documentação foi elaborada e explicada no repositório, conforme detalhado na seção 4.4. Isso garante transparência e acessibilidade, facilitando o uso e a contribuição da comunidade.
- **Botões de acesso rápido:** Implementado conforme mostrado na seção 4.3.4. Os botões proporcionam uma navegação eficiente, permitindo acesso rápido às principais funcionalidades.

- **Requisitos "Complexos":**

- **Criar, editar, excluir transações:** Implementado conforme mostrado na seção 4.3.5. Os utilizadores podem gerir suas transações de forma flexível, garantindo a precisão dos registos financeiros.
- **Classificação facilitada das transações e automatização de lançamento de transações:** Implementado conforme detalhado na seção 4.3.7. Facilita a importação e categorização das transações, reduzindo a intervenção manual e aumentando a precisão.

- **Plataforma multi-moeda:** Implementado conforme mostrado na seção 4.3.7. Suporta múltiplas moedas (euro, dólar, reais), permitindo uma gestão financeira abrangente e adaptável.

- **Requisitos "Prioritários":**

- **Gráfico de evolução patrimonial e quantidades por categorias:** Implementado conforme mostrado na seção 4.3.2. Permite visualizar a evolução do patrimônio e a distribuição das despesas por categorias.
- **Autenticação com dados individuais:** Implementado conforme mostrado na seção 4.3.1. Garante uma autenticação segura e personalizada, protegendo as informações financeiras dos utilizadores.

- **Requisitos "Descartar":**

- **Plataforma multi-linguagem:** Não implementado, mas a estrutura do projeto permite a tradução fácil de frases e palavras. Esta abordagem facilita futuras implementações de suporte multi-idioma.

Essa validação dos requisitos confirma que a aplicação atende aos principais critérios estabelecidos durante o levantamento e mapeados na matriz de esforço-impacto, proporcionando uma solução abrangente e eficiente para a gestão financeira pessoal dos utilizadores.

Tabela 4.1: Validação dos Requisitos

Categoria	Requisito	Seção
Requisitos "Ver e Agir"	Interatividade nos gráficos e filtros de tempo e classificações	4.3.3
	Open source e documentação de utilização e instalação	4.4
	Botões de acesso rápido	4.3.4
Requisitos "Complexos"	Criar, editar, excluir transações	4.3.5
	Classificação facilitada das transações e automatização de lançamento de transações	4.3.7
	Plataforma multi-moeda	4.3.7
Requisitos "Prioritários"	Gráfico de evolução patrimonial e quantidades por categorias	4.3.2
	Autenticação com dados individuais	4.3.1
Requisitos "Descartar"	Plataforma multi-linguagem	Não implementado, mas a estrutura do projeto permite implementação futura.

Capítulo 5

Conclusões e Trabalhos Futuros

O presente trabalho procurou abordar os desafios enfrentados pelos utilizadores na gestão das suas finanças pessoais, propondo o desenvolvimento de uma aplicação de gestão financeira focada em usabilidade e acessibilidade. Ao longo deste estudo, identificámos a falta de soluções acessíveis e intuitivas no mercado, o que motivou a nossa investigação e desenvolvimento.

As principais contribuições deste trabalho incluem a concepção e implementação de uma aplicação de gestão financeira pessoal utilizando tecnologias modernas de análise de dados como Dash e Pandas. O sistema desenvolvido oferece uma interface intuitiva e funcionalidades que permitem aos utilizadores registar, categorizar e analisar as suas transações financeiras de forma eficaz e gratuita, ao qual pode-se ser instalado e utilizado em ambientes domésticos.

Reflectindo sobre o potencial de integração da aplicação no gerenciamento financeiro pessoal, destacamos algumas possíveis melhorias para trabalhos futuros. Estas incluem a implementação de um sistema de autocategorização baseado em IA ou similaridade de palavras, a adição de funcionalidade de gestão de metas financeiras, ferramentas de comparação de preços em diferentes lojas, recomendações de corte de gastos e poupança, leitura e análise das faturas de compra através de ferramentas de OCR para importação de despesas e funcionalidades de transferência entre contas.

Também através deste trabalho, foi possível reconhecer algumas limitações que o Dash

apresenta, como a dificuldade na gestão de callbacks devido à sua particularidade no bloqueio de chamadas em diferentes contextos e a falta de componentes prontos para certas funcionalidades, necessitando de adaptações não previstas. Embora seja uma ferramenta eficaz para prototipação rápida e criação de MVPs, pode não ser a solução ideal para aplicações completas e modernas devido a essas limitações.

Adicionalmente, é importante mencionar que o projeto não foi posto em produção para utilização real, o que pode ter limitado a identificação de alguns problemas práticos que poderiam surgir no uso diário. No entanto, este facto não diminui a validade e a robustez das soluções propostas, servindo como um ponto de partida sólido para futuras implementações.

Em considerações finais, ressaltamos que a coerência e relevância do conteúdo apresentado ao longo deste trabalho reflectem uma progressão lógica do problema inicial às soluções e conclusões propostas. Cada secção foi fundamentada com pesquisa e análise, e todas as afirmações foram apoiadas por dados e referências adequadas. O sucesso desta dissertação é atribuído à clareza, profundidade e pertinência do conteúdo apresentado.

Bibliografia

- [1] International Monetary Fund, *World Economic Outlook: A Rocky Recovery*, Access 01/10/2023, out. de 2023. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2023/10/10/world-economic-outlook-october-2023>.
- [2] H. James, *The IMF and the European Debt Crisis*. USA: International Monetary Fund, 2024, ISBN: 9798400231902. DOI: 10.5089/9798400231902.071. URL: <https://www.elibrary.imf.org/view/book/9798400231902/9798400231902.xml>.
- [3] S. N. Salamah, «Financial Management Strategies to Improve Business Performance», *Journal of Contemporary Administration and Management (ADMAN)*, 2023.
- [4] S. Raga, *Finanzas personales, su mejor plan de vida*. Universidad de los Andes, 2023, ISBN: 9789587744729.
- [5] D. D. Gedmintiene e A. Visockaite, «The Importance of Personal Finance for Investment and Applying Financial Behaviour Principles in Personal Finance Investment Decisions in Lithuania», *Socialinių mokslų studijos / Societal Studies*, vol. 8, n.º 1, pp. 118–131, 2016. DOI: 10.13165/SMS-16-8-1-7.
- [6] A. V. Rutkauskas, «Asmeniniai finansai kaip finansų posistemis», *Inžinerinė ekonomika*, vol. 4, n.º 15, p. 54, 1999.
- [7] R. Shanmugham e K. Ramya, «Impact of Social Factors on Individual Investors' Trading Behaviour», *Procedia Economics and Finance*, vol. 2, pp. 237–246, 2012.

- [8] M. P. BI, *Vantagens do Software e das Ferramentas de Análise de Dados*, 2022. URL: <https://powerbi.microsoft.com/pt-pt/data-analytics-tools/>.
- [9] F. Abid e L. Trabelsi, «Does A Logical Coherence Relationship Exist between Strategic Financial Decisions», *Journal of Asian Business Strategy*, vol. 2, pp. 77–83, 2012.
- [10] S. Brandt, *Data Analysis: Statistical and Computational Methods for Scientists and Engineers*. Springer, 2014. DOI: 10.1007/978-3-319-03762-2.
- [11] E. Lewinson, *Python for Finance Cookbook*. Packt Publishing, 2020.
- [12] J. W. Tukey, «The Future of Data Analysis», *The Annals of Mathematical Statistics*, vol. 33, n.º 1, pp. 1–67, 1962. URL: <http://www.jstor.org/stable/2237638>.
- [13] F. Nelli, *Python Data Analytics: With Pandas, NumPy, and Matplotlib*. set. de 2018, ISBN: 978-1-4842-3912-4. DOI: 10.1007/978-1-4842-3913-1.
- [14] W. McKinney, *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython*. United States: O’Reilly Media, Inc., 2017.
- [15] J. Cheng, «Financial Data Analysis and Application Based on Big Data Mining Technology», *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022. DOI: 10.1155/2022/6711470.
- [16] P. Chakri, S. Pratap, Lakshay e S. K. Gouda, «An exploratory data analysis approach for analyzing financial accounting data using machine learning», *Decision Analytics Journal*, vol. 7, p. 100 212, 2023, ISSN: 2772-6622. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100212>.
- [17] P. Vassiliadis, A. Simitsis e S. Skiadopoulos, «Conceptual modeling for ETL processes», em *Proceedings of the 5th ACM international workshop on Data Warehousing and OLAP*, 2002.

- [18] I. Intxaurre, D. Garate, M. Arriolabengoa e M. Á. Medina-Alcaide, «Application of Line of Sight and Potential Audience Analysis to Unravel the Spatial Organization of Palaeolithic Cave Art», *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 29, n.º 4, pp. 1158–1189, 2022. DOI: 10.1007/s10816-022-09552-y. URL: <https://doi.org/10.1007/s10816-022-09552-y>.
- [19] C. Sluter, «VISUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA: O AVANÇO DA CARTOGRAFIA DIGITAL», vol. 19, jul. de 2011. DOI: 10.4025/bolgeogr.v19i2.14084.
- [20] K. Patowary, *Coming of Age in Cartography: Evolution of the World Map*, Acessado em: 04-02-2024, 2012. URL: <https://www.amusingplanet.com/2012/11/coming-of-age-in-cartography-evolution.html>.
- [21] F. C. C. d. Silva, «Visualização de dados: passado, presente e futuro», *LIINC em Revista*, vol. 15, n.º 2, pp. 205–223, 2019, Acessado em: 04-02-2024. URL: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/204001>.
- [22] A. Unwin, «Why is data visualization important? what is important in data visualization?», *Harvard Data Science Review*, vol. 2, 2020.
- [23] S. Few, *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. O'Reilly Media, Inc., 2006, ISBN: 0596100167.
- [24] S. S. Ajibade e A. Adediran, «An Overview of Big Data Visualization Techniques in Data Mining», *International Journal of Computer Science and Information Technology Research*, vol. 4, n.º 3, pp. 105–113, 2016, Acessado em: 04-02-2024. URL: https://www.researchgate.net/publication/305905594_An_Overview_of_Big_Data_Visualization_Techniques_in_Data_Mining.
- [25] M. Khan e S. Khan, «Data and Information Visualization Methods, and Interactive Mechanisms: A Survey», *International Journal of Computer Applications*, vol. 34, pp. 1–14, dez. de 2011.
- [26] Lucidchart, *Exemplos e modelos de fluxograma*, <https://www.lucidchart.com/pages/pt/modelos-e-exemplos-de-fluxograma>, Acessado em: 04-02-2024, 2024.

- [27] G. Paternoster, *Gráfico de Barras*, https://paternogbc.github.io/guia_ggplot2/grafico-de-barras.html, Acessado em: 04-02-2024, nov. de 2018.
- [28] E. Easy, *Gráfico de Linhas no Excel | Como Criar?*, <https://exceleasy.com.br/grafico-de-linhas-no-excel/>, Acessado em: 04-02-2024, jan. de 2023.
- [29] Scriptutex, *Importância dos Infográficos em Números*, <https://www.scriptutex.pt/2020/01/23/importancia-dos-infograficos-estrategia/importancia-dos-infograficos-em-numeros/>, Acessado em: 04-02-2024, jan. de 2020.
- [30] J. Kehrer e H. Hauser, «Visualization and Visual Analysis of Multifaceted Scientific Data: A Survey», *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, vol. 19, n.º 3, pp. 495–513, 2013. DOI: 10.1109/TVCG.2012.110.
- [31] P. Gough, «From the Analytical to the Artistic: A Review of Literature on Information Visualization», *Leonardo*, vol. 50, n.º 1, pp. 47–52, fev. de 2017, ISSN: 0024-094X. DOI: 10.1162/LEON_a_00959. eprint: https://direct.mit.edu/leon/article-pdf/50/1/47/1955975/leon_a_00959.pdf. URL: https://doi.org/10.1162/LEON%5C_a%5C_00959.
- [32] K. Pauwels, T. Ambler, B. H. Clark, P. LaPointe, D. Reibstein, B. Skiera, B. Wierenga e T. Wiesel, «Dashboards as a Service: Why, What, How, and What Research Is Needed?», *Journal of Service Research*, vol. 12, n.º 2, pp. 175–189, 2009. DOI: 10.1177/1094670509344213. URL: <https://doi.org/10.1177/1094670509344213>.
- [33] D. Design, *Modelo Dashboard Excel Grátis*, <https://www.dashboarddesign.com.br/planilhas-prontas/modelo-dashboard-excel-gratis/>, Acessado em: 04-02-2024, 2023.
- [34] R. A. Riveros-Cardozo e S. E. Becker, «Introducción a las Finanzas Personales. Una perspectiva general para los tiempos de crisis.», *Revista Internacional De Investigación En Ciencias Sociales*, vol. 16, n.º 2, 2020.
- [35] K. Taujanskaitė e D. Jurevičienė, «Challenges of personal finance management under instable economic», *Mokslas – Lietuvos ateitis*, vol. 2, n.º 2, pp. 104–111, 2010.

- [36] J. H. P. Angarita e B. L. S. Mesa, «Importancia de las finanzas personales, en relación con la inteligencia financiera», *Revista Formación Estratégica*, fev. de 2020.
- [37] E. Garman e R. Forgue, *Personal Finance*, sér. Available Titles CengageNOW Series. South-Western Cengage Learning, 2010, ISBN: 9781439039021.
- [38] M. B. Bjerke e R. Renger, «Being smart about writing SMART objectives», *Evaluation and Program Planning*, vol. 61, pp. 125–127, 2017, ISSN: 0149-7189. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2016.12.009>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149718916302580>.
- [39] K. Waliszewski e A. Warchlewska, «Financial technologies in personal financial planning: robo-advice vs. human-advice», *Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny*, vol. 82, n.º 4, pp. 303–317, 2020, ISSN: 0035-9629. DOI: 10.14746/rpeis.
- [40] M. S. A. Chowdhury, «Automation of financial reports of the commercial banks of Bangladesh: Benefits and challenges», *IIUC Business Review*, vol. 9, pp. 77–102, dez. de 2020, ISSN: 1991-380X. URL: <http://dspace.iiuc.ac.bd:8080/xmlui/handle/123456789/4901>.
- [41] F. Clement, A. Kaur, M. Sedghi, D. Krishnaswamy e K. Punithakumar, «Interactive Data Driven Visualization for COVID-19 with Trends, Analytics and Forecasting», em *24th International Conference Information Visualisation (IV)*, 2020, pp. 593–598. DOI: 10.1109/IV51561.2020.00101.
- [42] F. Meng, W. Song, J. Qin e C. Song, «Analysis of Stock Market Volatility Based on Python», *2021 4th International Conference on Advanced Electronic Materials, Computers and Software Engineering (AEMCSE)*, pp. 1039–1042, 2021. DOI: 10.1109/AEMCSE51986.2021.00212.
- [43] S. Hossain, «Visualization of Bioinformatics Data with Dash Bio», C. Calloway, D. Lippa, D. Niederhut e D. Shupe, eds., pp. 126–133, 2019. DOI: 10.25080/Majora-7ddc1dd1-012.

- [44] T. C. Nokeri, «Forecasting Using ARIMA, SARIMA, and the Additive Model», pp. 21–50, 2021. DOI: 10.1007/978-1-4842-7110-0_2.
- [45] S. Few, *Now You See It: Simple Visualization Techniques for Quantitative Analysis*. Analytics Press, 2009.
- [46] D. Ary, L. C. Jacobs, C. K. S. Irvine e D. Walker, *Introduction to Research in Education*. Cengage Learning, 2018, ISBN: 978-1-337-67131-6.
- [47] J. J. Garrett, *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web*. Indianapolis, Ind: Peachpit Press, 2002, ISBN: 978-0-7357-1202-7.
- [48] Google, *Google Forms: Free Online Surveys for Personal Use*, [Accessed: 2024-05-31], 2024. URL: <https://docs.google.com/forms>.
- [49] N. Vasantha Raju e N. S. Harinarayana, «Online Survey Tools: A Case Study of Google Forms», em *National Conference on Scientific, Computational & Information Research Trends in Engineering*, GSSS-IETW, Mysore, 2016. URL: https://myaidrive.com/DZz2rNybgLLcGDQKuLb4vN/Online_Surve.pdf.
- [50] T. Torres, *Continuous Discovery Habits: Discover Products that Create Customer Value and Business Value*. Product Talk LLC, 2021, ISBN: 9781736633304.
- [51] Y. Hilpisch, *Python for Finance*. O’Reilly Media, Inc., 2019, ISBN: 9781492024330.
- [52] J. V. D. Donckt, J. V. der Donckt, E. Deprost e S. V. Hoecke, «Plotly-resampler: Effective visual analytics for large time series», em *IEEE Visualization and Visual Analytics (VIS)*, IEEE, 2022, pp. 21–25. DOI: 10.1109/VIS54862.2022.00013.
- [53] R. Li e U. Bilal, «Interactive Web-Based Data Visualization with R, Plotly, and Shiny (Carson Sievert)», *Biometrics*, vol. 77, n.º 2, pp. 776–777, 2021. DOI: 10.1111/biom.13474.
- [54] M. Burch, A. Kumar, K. Mueller, T. Kervezee, W. Nuijten, R. Oostenbach, L. Peeters e G. Smit, «Finding the outliers in scanpath data», em *Proceedings of the 11th ACM Symposium on Eye Tracking Research & Applications*, 2019, 83:1–83:5. DOI: 10.1145/3317958.3318225.

- [55] A. Schroeder, C. Mayer e A. M. Ward, *The Book of Dash: Build Dashboards with Python and Plotly*. United States: No Starch Press, 2022.
- [56] E. Lewinson, *Python for Finance Cookbook*. Packt Publishing, 2020, ISBN: 9781838989354.
- [57] Yahoo Finance, *Yahoo Finance: Market Data*, 2024. URL: <https://finance.yahoo.com/>.
- [58] Ran Aroussi, *yfinance Documentation*, 2024. URL: <https://python-yahoofinance.readthedocs.io/en/latest/>.
- [59] M. S. A. Khan, A. R. Farabi e A. Iqbal, «What Do Firebase Developers Discuss About? An Empirical Study on Stack Overflow Posts», em *Proceedings of the 9th International Conference on Networking, Systems and Security*, sér. NSysS '22, <conf-loc>, <city>Cox's Bazar</city>, <country>Bangladesh</country>, </conf-loc>: Association for Computing Machinery, 2022, pp. 63–74, ISBN: 9781450399036. DOI: 10.1145/3569551.3569558. URL: <https://doi.org/10.1145/3569551.3569558>.
- [60] Supabase, *Supabase Features*, <https://supabase.com/docs/guides/getting-started/features>, Acessado em 3 de fevereiro de 2024, 2023.
- [61] —, *Supabase Architecture*, <https://supabase.com/docs/guides/getting-started/architecture>, Acessado em 4 de fevereiro de 2024, 2023.
- [62] PostgreSQL Global Development Group, *PostgreSQL Official Documentation*, <https://www.postgresql.org/docs/current/>, Acessado em 10 de fevereiro de 2023, 2023.
- [63] K. M. Hlaing e D. E. Nyaung, «Electricity Billing System using Ethereum and Firebase», em *2019 International Conference on Advanced Information Technologies (ICAIT)*, 2019, pp. 217–221. DOI: 10.1109/AITC.2019.8920931.
- [64] Supabase, *Authentication in Supabase*, <https://supabase.com/docs/guides/auth>, Acessado em 3 de fevereiro de 2024, 2023.

- [65] A. H. Shatti, H. A. Hasson e L. Abdul-Rahaim, «Automation conditions of mobile base station shelter via cloud and IoT computing applications», *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, vol. 11, n.º 6, pp. 5009–5016, 2021. DOI: 10.11591/ijece.v11i6.pp5009-5016. URL: <https://ijaescore.com/index.php/IJECE/article/view/25234>.
- [66] M. dos Santos Ventura, B. M. N. de Castro e J. P. A. de Victor Coutinho, «ETL E Modelagem de Extratos do Banco do Brasil: Selenium + Tidyverse», *IV International Seminar on Statistics with R*, mai. de 2019.
- [67] E. Alpaydin, *Introduction to Machine Learning*. MIT Press, 2020.
- [68] J. Grus, *Data Science from Scratch: First Principles with Python*. O’Reilly Media, 2020.
- [69] Felipe, *TXT DE EXTRATO BANCARIO (LANCAMENTOS)*, <https://pt.stackoverflow.com/questions/368407/txt-de-extrato-bancario-lancamentos>, Acessado em: 04-02-2024, mar. de 2019.
- [70] J. VanderPlas, *Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data*, 1st. O’Reilly Media, Inc., 2016, ISBN: 1491912057.
- [71] R. C. Martin, *Clean Architecture: A Craftsman’s Guide to Software Structure and Design*, English, 1st. London, England: Pearson, set. de 2017, ISBN: 978-0-13-449416-6.
- [72] V. Rocha, *Personal Budget*, <https://github.com/vitorgrocha2000/personal-budget>, Acesso em: 27 Maio 2024, 2023.

Apêndice A

Termo de Consentimento Pesquisa de Demanda dos Possíveis Utilizadores

Uso de Ferramentas de Gestão Financeira Pessoal

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Exmo.(a) Sr.(a),

Está a ser convidado(a) a participar numa investigação sobre as necessidades pessoais de gestão financeira. Solicita-se a V. Exa. a leitura atenta do presente documento antes da subscrição do mesmo.

Título: Investigação sobre o Uso de Ferramentas para Gestão Financeira Pessoal

Investigador Responsável: Vítor Gustavo Rocha

Instituição: Instituto Politécnico de Bragança (IPB), localizado no município de Bragança, Portugal.

Propósito

O objetivo deste termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) é explicar tudo sobre o estudo e solicitar a sua autorização para participar do mesmo.

Objetivo

O objetivo desta investigação é compreender como as pessoas gerem as suas finanças pessoais e o seu interesse por ferramentas tecnológicas que possam auxiliar nesse processo de gestão e organização pessoal. Justifica-se a recolha de dados para um trabalho académico realizado no Instituto Politécnico de Bragança (IPB), em Portugal.

Participação

A participação nesta investigação **não** é obrigatória. Para participar neste estudo, o participante deve ser maior de 18 anos. Tem o direito de não participar ou sair deste estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de penalização ou prejuízo para o participante.

Riscos

Toda a investigação feita com seres humanos apresenta riscos, mas os riscos apresentados nesta investigação são mínimos, pois serão feitas apenas perguntas que não visam ofender nem magoar ninguém, não há uso de nenhuma tecnologia que possa alterar o psicológico ou fisiológico e tudo está a ser feito com as devidas precauções. O entrevistado pode sair a qualquer momento da investigação, caso se sinta desconfortável; além disso, a investigação é completamente confidencial.

Benefícios

Através desta investigação, procura-se compreender as necessidades das pessoas com relação ao uso de ferramentas de gestão financeira; dessa forma, os benefícios serão:

1. Uma aplicação mais completa, que satisfaça as necessidades dos utilizadores.

Custos

Não há qualquer custo ao participar desta investigação, e também não há nenhum tipo de gratificação, sendo completamente voluntária.

Procedimentos

A investigação terá uma duração de cerca de 7 minutos, onde serão tomadas todas as providências para garantir a sua privacidade e anonimato. Não é permitida a identificação do participante. Os dados recolhidos destinam-se unicamente à investigação.

Irão responder a um questionário com perguntas relacionadas à organização das finanças pessoais. A conclusão do questionário é considerada apenas após todas as questões serem respondidas devidamente e a **desistência** da participação pode ser feita a **qualquer momento**, antes de concluir o questionário.

Conctato

Em caso de dúvidas, esclarecimentos ou retirada da participação na investigação, pode recorrer a qualquer um dos e-mails para contacto com o responsável, Vítor Gustavo Rocha.

E-mail institucional: a57017@alunos.ipb.pt

Você concorda em participar? *

- Eu li o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e concordo em participar desta pesquisa. Estou ciente de que é VOLUNTÁRIA e que posso parar de responder a qualquer momento.
- Não concordo em participar do estudo.

Figura A.1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Apêndice B

Perguntas do Formulário do Google para Pesquisa de Demanda dos Possíveis Utilizadores

O formulário utilizado na pesquisa foi dividido em várias seções, conforme a seguir:

- Após aceitar os termos de consentimento (Figura A.1), o participante é direcionado para a Seção 1.

Seção 1

- Esta seção contém perguntas relacionadas à idade, país de residência e se a pessoa gere ou não as finanças pessoais de alguma forma (Figura B.1).

Seção 2

- Caso a pessoa responda que não gere as finanças, ela será direcionada para a Seção 2 (Figura B.2), que contém perguntas relacionadas ao motivo pelo qual não faz a

gestão e se tem interesse em começar. Ao terminar esta seção, o participante vai diretamente para a Seção 4.

Seção 3

- Caso a pessoa responda que gere as finanças, ela será direcionada para a Seção 3 (Figura B.3), que contém perguntas sobre como a pessoa gere as finanças, se usa aplicativos, e quais as principais dificuldades encontradas. Após esta seção, o participante vai para a Seção 4.

Seção 4

- A Seção 4 (Figura B.4) contém perguntas relacionadas às expectativas em sistemas de gestão financeira, indagando quais funcionalidades e ferramentas os participantes estariam interessados em usar.

Ferramentas de Gestão Financeira Pessoal

Estamos a realizar uma investigação para compreender melhor como as pessoas gerem as suas finanças pessoais e o interesse por ferramentas tecnológicas que possam auxiliar neste processo. A sua participação é fundamental para nós!

Qual sua Idade? *

- Entre 18 e 22 anos
- Entre 23 e 30 anos
- Entre 31 e 40 anos
- Entre 40 e 59 anos
- Mais que 60

País de residência? *

Sua resposta

Você gere de alguma forma as suas finanças pessoais? *

- Sim
- Não

Figura B.1: Seção 1: Informações Pessoais e Gestão Financeira

Tem interesse em fazer esse controlo?

Sim

Não

Por que não faz esse controlo das suas finanças pessoais?

Falta de tempo

Não é necessário

É aborrecido fazer isso manualmente

Figura B.2: Seção 2: Motivos para Não Gerir as Finanças e Interesse em Começar

Como gere atualmente as suas finanças pessoais?

- Utilização de aplicações de gestão financeira (ex: Boonzi, Money Wise)
- Folhas de cálculo eletrónicas (ex: Excel, Google Sheets)
- Anotações em papel
- Mentalmente, sem registo físico ou digital
- Não faço gestão das minhas finanças
- Other: _____

Classifica suas despesas e receitas? *
(ex.: alimentação, habitação, lazer)

- Sim, classifico todas as minhas despesas
- Sim, mas apenas as despesas maiores
- Não, mas gostaria de começar
- Não é necessário

Caso o faça, poderia explicar como é?

Your answer _____

Qual a sua maior dificuldade na gestão financeira pessoal?

- Manter o controlo de receitas e despesas
- Planeamento financeiro de longo prazo
- Poupar dinheiro
- Investir dinheiro
- Entender conceitos financeiros
- Other: _____

Figura B.3: Seção 3: Métodos de Gestão Financeira e Dificuldades Encontradas

Num sistema de gestão financeira, quais funcionalidades consideraria mais importantes? *

Avalie de 1 a 5, onde 1 é sem importância e 5 é muito importante.

	1	2	3	4	5
Classificação automática de despesas (Aluguer, Mercado, Transporte, Alimentação, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visualizações gráficas das finanças (gráficos, painéis de controlo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dicas de poupança e investimento personalizadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integração com contas bancárias e cartões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lembretes para pagamentos de contas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simulador de planeamento financeiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso haja outras funcionalidades que ache importante, pode escrever à vontade.

Sua resposta

Estaria interessado(a) numa ferramenta gratuita que faça uma análise das suas receitas e despesas e as separe por categorias? *

- Sim, definitivamente
- Talvez, dependendo da facilidade de uso
- Não, estou satisfeito(a) com a minha atual forma de gestão
- Não tenho interesse em gestão financeira

Figura B.4: Seção 4: Expectativas em Sistemas de Gestão Financeira


```
.container {
    max-width: 600px;
    margin: 0 auto;
    padding: 20px;
    background-color: #ffffff;
    border-radius: 10px;
    box-shadow: 0 4px 6px rgba(0, 0, 0, 0.1);
}
```

```
.header {
    text-align: center;
    margin-bottom: 20px;
}
```

```
.header h1 {
    color: #007bff; /* Azul */
    font-weight: bold;
    font-size: 24px;
}
```

```
.content {
    margin-bottom: 20px;
}
```

```
.button {
    text-align: center;
}
```

```

        .button a {
            display: inline-block;
            padding: 10px 20px;
            background-color: #007bff; /* Azul */
            color: #ffffff;
            text-decoration: none;
            border-radius: 5px;
        }
    </style>
</head>
<body>
    <div class="container">
        <div class="header">
            <h1>Personal Budget</h1>
        </div>
        <div class="content">
            <h4>Seja muito Bem-vindo!</h4>
            <p>Você está quase lá!
            Clique no botão abaixo para ativar
            a conta e acessar a aplicação:</p>
        </div>
        <div class="button">
            <a href="{ .ConfirmationURL }">Ativar Conta</a>
        </div>
    </div>
</body>
</html>

```