

ISPGAYA

instituto superior politécnico

Licenciatura em Engenharia Informática
Projeto de Engenharia Informática em Contexto Empresarial
2024

João Pedro da Silva Loureiro

SISTEMA DE APOIO À ADMINISTRAÇÃO

OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS ADMINISTRATIVOS

**Relatório de estágio orientado pelo Professor Doutor Mário Jorge Dias Lousã e
apresentada à Escola Superior de Ciência e Tecnologia**

Julho de 2024

Agradecimentos

O presente relatório não seria possível sem o contributo de várias pessoas que me incentivaram, ajudaram e apoiaram durante todo o percurso.

Agradeço aos meus familiares o apoio que me foram transmitindo, aos amigos de sempre, a amizade e a entreaajuda, aos professores, que me apoiaram e acreditaram sempre nas minhas capacidades, e à minha namorada que me incentivou e motivou para a conclusão deste projeto.

Um especial obrigado ao meu orientador do Projeto de Engenharia Informática em Contexto Empresarial, pela disponibilidade, assim como à Dr.^a Marcella por me ter ajudado no decorrer do estágio.

Resumo

No âmbito da unidade curricular de Projeto de Engenharia Informática em Contexto Empresarial, da Licenciatura de Engenharia Informática, foi realizado um relatório de estágio que descreve as tarefas desempenhadas ao longo do mesmo, desenvolvido na empresa VOV Service.

Durante o estágio, foi desenvolvida uma aplicação híbrida de gestão de tempo de trabalho para contabilização de horas. Esta ferramenta tinha como objetivo otimizar o acompanhamento do tempo dedicado por cada colaborador. A aplicação também contém funções adicionais, como a validação de certificados tais como o cartão de cidadão, Carta de Condução, International Bank Account Number e Passaporte, o envio de recibos de despesas relacionadas com projetos e uma zona de administrador. A zona de administrador permite visualizar e exportar as horas de trabalho de cada colaborador, facilitando o cálculo do vencimento e assegurando uma gestão de tempo e dos pagamentos.

Com este relatório, é pretendido apresentar o processo de desenvolvimento da aplicação informática durante o estágio, bem como as aprendizagens adquiridas ao longo do mesmo.

No final do relatório, no âmbito das conclusões, é realizada uma reflexão crítica dividida por aprendizagens e dificuldades que surgiram durante o período de estágio.

Abstract

As part of the Computer Engineering Project in a Business Context curricular unit of the Computer Engineering degree, an internship report was written describing the tasks carried out during the internship, which was developed at the VOV Service company.

During the internship, a hybrid working time management application was developed to account for hours. The aim of this tool was to optimize the monitoring of time spent by each employee. The application also contains additional functions, such as validating certificates such as ID cards, driving licenses, International Bank Account Numbers and passports, sending receipts for project-related expenses and an administrator area. The administrator area allows you to view and export each employee's working hours, making it easier to calculate their salary and ensure time and payment management.

The aim of this report is to present the process of developing the computer application during the internship, as well as the lessons learned during it.

At the end of the report, in the context of the conclusions, there is a critical reflection divided into the lessons learned and the difficulties that arose during the internship.

Lista de abreviaturas e siglas

HTTPS – Hypertext Transfer Protocol Secure.

SMTP – Simple Mail Transfer Protocol.

UML – Unified Modeling Language.

BPMN – Business Process Model and Notation.

IBAN – International Bank Account Number.

TCP – Transmission Control Protocol.

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract	v
Lista de abreviaturas e siglas	vi
1. Introdução	9
2. Contextualização	10
2.1. Descrição da solução tecnológica existente na empresa	10
2.2. Migração para uma aplicação automática e própria	10
2.3. Descrição e análise dos processos de negócio	11
2.3.1. Despesas de projetos	11
2.3.2. Criação de vencimentos	12
2.3.3. Matriz de Organização/Processos	13
2.3.4. Matriz de dados	14
2.3.5. Matriz Processos/Classe de Dados	15
2.3.6. Matriz Aplicações/Processos	16
2.3.7. Matriz Aplicação/Organização	17
2.3.8. Matriz Aplicação/Classe de Dados	18
3. Requisitos da aplicação informática	19
3.1. Requisitos funcionais implementados	19
3.2. Requisitos funcionais não implementados	19
3.3. Requisitos não funcionais	20
3.4. Diagrama de casos de uso planeado	21
3.5. Diagrama Casos de uso implementado	24
4. Descrição do trabalho	25
4.1. Arquitetura do sistema	25
4.2. Desenvolvimento front-end	27
4.3. Apresentação do protótipo	31
4.4. Testes de validação	38
4.5. Cronogramas	40
5. Problemas e decisões	42
6. Conclusões	43
Referências bibliográficas	44

Índice de figuras

Figura 1 - Modelo BPMN de Despesas de Projetos	11
Figura 2 - Modelo BPMN de Vencimentos.....	12
Figura 3 - Diagrama UML Casos de Uso Área Geral	21
Figura 4 - Diagrama UML Casos de Uso Área de Colaborador	22
Figura 5 - Diagrama UML Casos de Uso Área de Administração	23
Figura 6 - Diagrama UML de Casos de Uso Implementado	24
Figura 7 - Design de Login	28
Figura 8 - Design de Criação de Conta	29
Figura 9 - Design de reposição de password.....	29
Figura 10 - Design de Submissão de Despesas	30
Figura 11 - Pagina de Login	31
Figura 12 - Pagina de Criação de Conta	32
Figura 13 - Email automático de Validação de Conta	33
Figura 14 - Pagina de Recuperação de Password	34
Figura 15 - Email automatico de Reposição de Password	35
Figura 16 - Pagina Web de Reposição de Password	35
Figura 17 - Pagina de Submissão de Despesas	36
Figura 18 - Email enviado com as Informações das Despesas	37

Índice de tabelas

Tabela 1 - Matriz de Organização/Processos.....	13
Tabela 2 - Matriz de Dados	14
Tabela 3 - Matriz de Processos/Classe de dados	15
Tabela 4 - Matriz de Aplicação/Processos	16
Tabela 5 - Matriz de Aplicação/Organização	17
Tabela 6 - Matriz de Aplicação/Classe de dados.....	18
Tabela 7 - Cronograma planeado.....	40
Tabela 8 - Cronograma executado.....	41

1. Introdução

Este relatório, elaborado no âmbito da unidade curricular de Projeto de Engenharia Informática em Contexto Empresarial da Licenciatura em Engenharia Informática, tem por finalidade apresentar as etapas de desenvolvimento de uma aplicação informática, no âmbito do estágio, bem como as abordagens escolhidas e a metodologia adotada.

O estágio foi realizado na VOV Service Consult, fundada em 2020, que rapidamente se tornou num fornecedor significativo de consultoria em eletrónica, abrangendo áreas como eletrónica industrial, sistemas embedidos, eletrónica de potência, sensores, comunicação sem fios e reprodução de tecnologia mais antiga. Com sede no Porto e uma filial em Ludvika, Suécia, a VOV trabalha com uma variedade de clientes internacionais, oferecendo consultoria interna, externa e de campo, adaptada às necessidades específicas de cada projeto.

Conforme já referido, o principal objetivo deste estágio, centra-se em torno do desenvolvimento de uma aplicação híbrida para a contabilização de horas de trabalho. O projeto visava criar um protótipo funcional para dispositivos Android, iOS e Web, incluindo funcionalidades como login, registo, validação de certificados e uma página de marcação de ponto. A necessidade de gerir e validar as horas trabalhadas pelos colaboradores motivou a criação deste protótipo, oferecendo uma solução para esse processo.

Inicialmente, pensou-se na utilização do Python, com as bibliotecas Kivy e KivyMD, além da Firebase para o armazenamento de dados. Contudo, aparecendo desafios de desempenho e compilação levaram à transição para a plataforma Flutter, que se mostrou mais eficiente e adequada às necessidades do projeto.

Apesar de a aplicação não ter sido implementada pela empresa, o estágio proporcionou um conhecimento significativo na seleção de tecnologias e desenvolvimento de aplicações móveis. Não há planos imediatos para expandir ou modificar a aplicação, mas o conhecimento adquirido estabelece uma base sólida para futuras iniciativas de desenvolvimento na empresa ou em contextos similares.

Após a introdução, no presente relatório procede-se à contextualização das soluções tecnológicas existentes na empresa e descrição dos processos organizacionais relacionados com a gestão e validação das horas trabalhadas pelos funcionários. Segue-se a apresentação dos requisitos funcionais e não funcionais da aplicação informática criada, bem como a descrição das etapas de desenvolvimento, testes de validação e cronograma. No final são apresentados os principais problemas e decisões tomadas durante o desenvolvimento do trabalho, assim como as principais conclusões.

2. Contextualização

2.1. Descrição da solução tecnológica existente na empresa

A empresa, ao longo do tempo, tem utilizado uma aplicação fornecida por uma entidade parceira para gerir o registo de horas normais e extraordinárias dos colaboradores. Este sistema, apresentava limitações, nomeadamente a falta de uma aplicação própria que operasse de forma integrada no ambiente de trabalho da empresa. Atualmente, o processo envolve a recolha manual dos dados, que são posteriormente descarregados em formato PDF para serem processados pela administração.

Os colaboradores fazem a gestão do banco de horas estrangeiro através deste sistema. A administração extrai os dados e elabora uma nova folha de cálculo, onde são incluídos os bónus e outras estruturas de vencimento. Esta folha de cálculo é enviada para a contabilidade, que realiza o fecho de contas dos funcionários. Após o processamento, a contabilidade envia os recibos de vencimento de volta à administração, que posteriormente efetua o envio do dinheiro para os colaboradores.

No que diz respeito às despesas e deslocações, o funcionário que incorrer em gastos informa a administração, que envia uma folha de cálculo em Microsoft Excel® para ser preenchida. O funcionário preenche a tabela e envia-a de volta juntamente com uma fotografia do recibo ou documento comprovativo. A administração avalia o documento e, se estiver conforme, procede ao envio do valor devido.

2.2. Migração para uma aplicação automática e própria

A implementação de uma solução tecnológica própria visa resolver os problemas identificados com a aplicação atual. A nova aplicação proporcionará uma automatização completa dos processos, desde o registo de horas até à gestão de despesas, melhorando significativamente a eficiência e reduzindo a margem de erro. A migração para esta aplicação permitirá à empresa ter um maior controlo sobre os dados, garantir uma integração mais fluida com outros sistemas internos e proporcionará uma melhor experiência aos colaboradores e à administração.

A aplicação a ser desenvolvida tem como finalidades:

- **Automatizar o registo e processamento de horas:** eliminar a necessidade de extração manual de dados e a criação manual de folhas de cálculo.
- **Gestão de despesas e deslocações:** Proporcionar uma interface para os funcionários submeterem as suas despesas, anexarem documentos comprovativos e acompanharem o estado das suas submissões.
- **Integração com sistemas de contabilidade:** Garantir que os dados são transferidos de forma automática para a contabilidade, reduzindo o tempo necessário para o fecho de contas.

- **Melhoria na comunicação e transparência:** permitir aos funcionários acompanhar em tempo real o estado das suas horas, despesas e vencimentos.

Com a implementação desta nova solução tecnológica, a empresa espera não só aumentar a eficiência dos processos internos, mas também melhorar a satisfação dos colaboradores.

2.3. Descrição e análise dos processos de negócio

2.3.1. Despesas de projetos

Como se observa na figura 1, o processo inicia-se com o colaborador a solicitar um formulário à administração. Depois de receber o pedido, a administração envia o formulário não preenchido ao colaborador. O colaborador, ao receber o formulário, preenche-o e, junto com o recibo de despesa, e envia ambos de volta à administração via email. A administração recebe e avalia os documentos enviados. Caso os documentos não sejam aprovados, a administração informa o colaborador por email sobre a não validação dos documentos. Se os documentos forem aprovados, a administração procede com o arquivamento dos mesmos e realiza o pagamento da despesa. Por fim, um email de confirmação do pagamento é enviado ao colaborador.

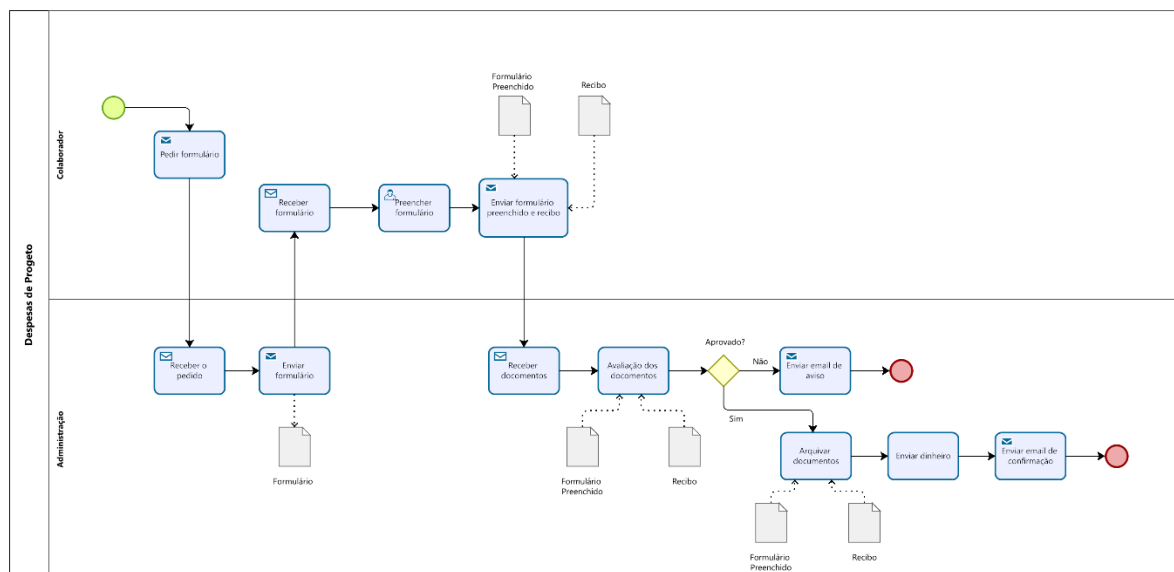


Figura 1 - Modelo BPMN de Despesas de Projetos

2.3.2. Criação de vencimentos

O processo tem início na área administrativa com a extração dos dados das horas de trabalho dos colaboradores (cf. Figura 2). Esses dados são utilizados para formatação e criação de uma nova folha de cálculo. Após a criação, o documento é enviado para a contabilidade. Na contabilidade, o documento é utilizado para o fecho de contas dos funcionários, da qual resulta a criação de ficheiros de vencimentos que são enviados de volta para a administração. A administração aguarda a chegada de todos os vencimentos. Depois de todos os documentos terem sido recebidos e estarem em conformidade, a administração procede ao envio dos vencimentos aos colaboradores, junto com o documento final. Por último, o processo é concluído com o arquivamento dos documentos.

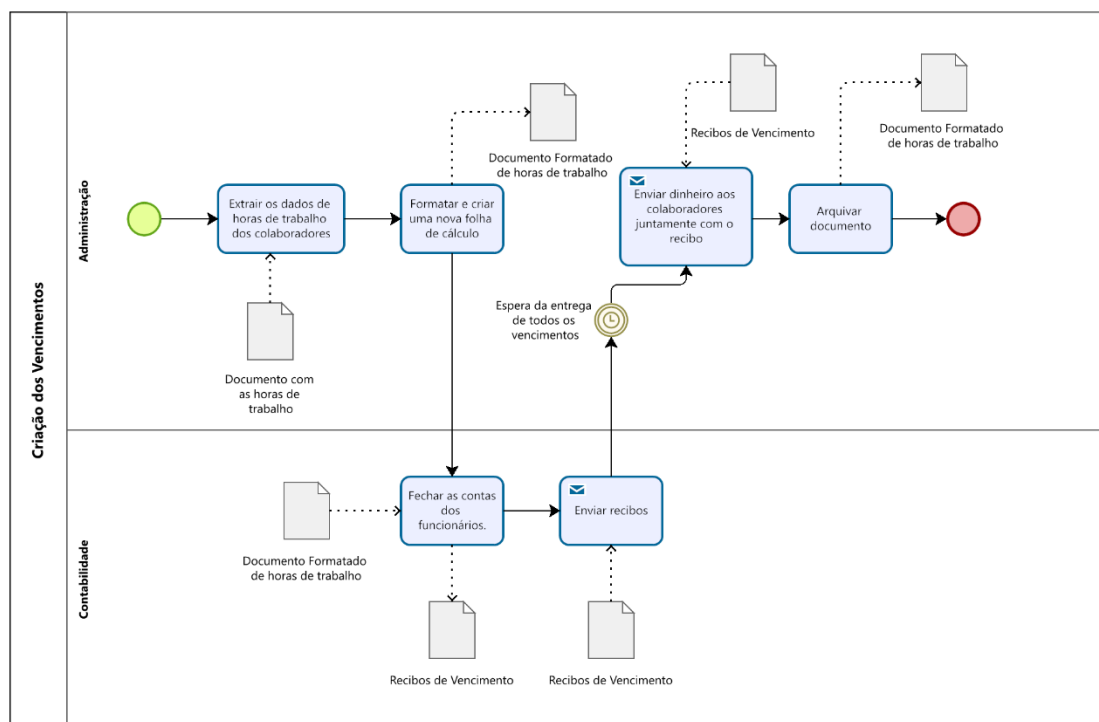


Figura 2 - Modelo BPMN de Vencimentos

2.3.3. Matriz de Organização/Processos

A matriz apresentada na Tabela 1, ilustra a relação entre os processos e os departamentos dentro de uma organização, destacando interações específicas entre diferentes áreas e gestão de processos específicos. Na matriz, identificam-se dois processos principais: “Criação de vencimentos” e “Despesas de projetos”. Além disso, são destacados três departamentos/atores: “Colaborador”, “Administração” e “Contabilidade”.

Conforme se observa na Tabela 1, o “Colaborador” está fortemente envolvido no processo de “Criação de Vencimentos”, indicando uma forte interação com este processo. A “Administração” desempenha um papel decisor em ambos os processos, como evidenciado pelas marcações “D” nas respetivas colunas. Por fim, o departamento de “Contabilidade” está fortemente envolvido no processo de “Despesas de projetos”, destacada pela marcação “F” nesta coluna.

Organização/Processos	Criação de vencimentos	Despesas de projetos
	F	
	D	D
		F
Colaborador		
Administração		
Contabilidade		

D – Decisor

F – Fortemente envolvido

Tabela 1 - Matriz de Organização/Processos

2.3.4. Matriz de dados

Segundo a Tabela 2, a matriz de dados está organizada em três colunas principais: “Dados necessários”, “Processo” e “Dados criados”. Cada linha representa a relação entre os dados necessários, o processo envolvido e os dados criados como resultado desse processo.

No primeiro caso, o dado necessário é um formulário, que passa pelo processo de “Despesas de projeto”, resultando na criação de duas classes de dados: um recibo e um formulário preenchido pelo colaborador.

No segundo caso, o dado necessário é um documento de horas de trabalho. Esse documento passa pelo processo de “Criação de vencimentos”, resultando na criação de um documento formatado das horas trabalhadas e dos recibos de vencimentos. Isso significa que, a partir de um documento de horas de trabalho, o processo de criação dos vencimentos gera um documento formatado das horas trabalhadas e os recibos de vencimentos.

Dados necessários	Processo	Dados criados
Formulário	Despesas de projeto	Recibo
		Formulário Preenchido
Documento de horas de trabalho	Criação de vencimentos	Documento Formatado de horas de Trabalho
		Recibos de Vencimentos

Tabela 2 - Matriz de Dados

2.3.5. Matriz Processos/Classe de Dados

Esta matriz organiza os processos e classes de dados, de forma estruturada, demonstrando a relação entre os processos e os tipos de dados criados ou utilizados.

Segundo a Tabela 3, esta matriz identifica dois processos principais: “Despesas de projeto” e “Criação de vencimentos”. Esses processos estão relacionados com diversas diferentes classes de dados, nomeadamente, o formulário, formulário preenchido, o recibo, o documento com as horas de trabalho, o documento formatado de horas de trabalho e os recibos de vencimento.

Para o processo de “Despesas de projeto”, os dados utilizados e criados incluem o “formulário”, o “formulário preenchido” e o “recibo”. Isso é indicado pelas letras “U” (usa) e “C” (cria) nas colunas correspondentes a esses tipos de dados (cf. Tabela 3).

Já no processo de “Criação de vencimentos”, os dados envolvidos incluem o documento com as horas de trabalho, o documento formatado de horas de trabalho e os recibos de vencimento. Novamente, indicado pelas letras “U” e “C” nas colunas correspondentes a esses tipos de dados (cf. Tabela 3).

Processos/Classes de Dados	Formulário	Formulário Preenchido	Recibo	Documento com as horas de trabalho	Documento formatado de horas de Trabalho	Recibos de Vencimento
Despesas de projeto	U	C	C			
Criação de vencimentos				U	C	C

C – Cria

U – Usa

Tabela 3 - Matriz de Processos/Classe de dados

2.3.6. Matriz Aplicações/Processos

Esta matriz, ilustrada na Tabela 4, relaciona relação as diferentes aplicações tecnológicas utilizadas nos processos organizacionais “Criação de vencimentos” e “Despesas de projetos”. A matriz identifica três tipos de aplicações/processos: Processamento de Texto, Folha de Cálculo e Aplicação Externa.

No processo de “Criação de vencimentos”, são utilizadas as aplicações informáticas de Processamento de Texto e Folha de Cálculo, conforme indicado pela letra “A” nas respectivas colunas. Isso significa que tanto o Processamento de Texto quanto a Folha de Cálculo são aplicações de apoio atual ao processo organizacional (cf. Tabela 4).

Para o processo de “Despesas de projetos”, as aplicações informáticas envolvidas são o Processamento de Texto e a Aplicação Externa. O Processamento de Texto tem apoio atual, indicado pela letra “A”, e a Aplicação Externa tem um apoio atual (A) quanto apoio planeado (P), indicado pela anotação “A/P”, prevendo-se uma melhoria da aplicação atualmente utilizada (cf. Tabela 4).

Aplicação/Processos	Criação de vencimentos	Despesas de projetos
Processamento de texto	A	A
Folha de cálculo	A	
Aplicação Externa		A/P

A – Apoio atual

A/P – Apoio atual/Planeado

Tabela 4 - Matriz de Aplicação/Processos

2.3.7. Matriz Aplicação/Organização

A matriz Aplicação/Organização, conforme se observa na Tabela 5, identifica três tipos de aplicações: Processamento de Texto, Folha de Cálculo e Aplicação Externa, em três departamentos/atores: Administração, Contabilidade e Colaborador.

Na área de Administração, as aplicações utilizadas são Processamento de Texto e Folha de Cálculo, ambas indicadas por “A” para apoio atual, e a Aplicação Externa, indicada por “A/P”, indicando que fornece tanto apoio atual quanto apoio planeado (cf. Tabela 5).

Na área de Contabilidade, as aplicações utilizadas são Processamento de Texto indicado por “A” e a Folha de Cálculo, indicada por "A/P" (cf. Tabela 5).

Para a área de Colaborador, é utilizada a aplicação de Processamento de Texto, indicada por “A”, fornecendo apoio atual (cf. Tabela 5).

Aplicação/Organização	Administração	Contabilidade	Colaborador
Processamento de texto	A	A	A
Folha de calculo	A	A/P	
Aplicação Externa	A/P		

A – Apoio Atual

A/P – Apoio atual/Planeado

Tabela 5 - Matriz de Aplicação/Organização

2.3.8. Matriz Aplicação/Classe de Dados

A matriz identifica três tipos de aplicações informáticas (cf. Tabela 6): Processamento de Texto, Folha de Cálculo e Aplicação Externa, e várias classes de dados, incluindo Documento com as Horas de Trabalho, Documento Formatado de Horas de Trabalho, Recibos de Vencimento, Formulário e Formulário Preenchido.

A aplicação informática de Processamento de Texto é utilizada para gerar o Documento com as Horas de Trabalho, o Documento Formatado de Horas de Trabalho, os Recibos de Vencimento, e também para preencher Formulários. Isto é indicado pela presença de “X” nas respetivas colunas (cf. Tabela 6).

A aplicação informática de Folha de Cálculo é utilizada para gerar o Documento com as Horas de Trabalho e os Recibos de Vencimento, conforme assinalados pelos “X” nas colunas correspondentes (cf. Tabela 6).

A Aplicação Externa é utilizada para gerar o Documento com as Horas de Trabalho, também indicado por um “X” na coluna correspondente (cf. Tabela 6).

Aplicação/Classe de Dados	Documento com as horas de trabalho	Documento Formatado de horas de trabalho	Recibos de Vencimento	Formulário	Formulário Preenchido	Recibos de Vencimento
Processamento de texto			X	X	X	X
Folha de cálculo		X	X			
Aplicação Externa	X					

Tabela 6 - Matriz de Aplicação/Classe de dados

3. Requisitos da aplicação informática

Depois de realizada uma análise do contexto atual dos processos organizacionais “Criação de vencimentos” e “Despesas de projetos”, passou-se à definição dos requisitos funcionais e não funcionais da aplicação informática.

3.1. Requisitos funcionais implementados

Os requisitos funcionais descrevem as funções específicas a que uma aplicação informática deve atender, detalhando os processos, as operações, as entradas e saídas de dados e comportamentos.

- Login e recuperação de senha:

A aplicação permite que o utilizador faça o login com recurso ao email da empresa e password.

Tem disponível um campo de recuperação de password.

- Registo de novos colaboradores:

Novos colaboradores da empresa poderão registar-se, fornecendo dados pessoais, e-mail da empresa e senha.

O email deverá ser unicamente da empresa e terá de confirmar o seu email após o registo.

- Logout:

O colaborador ou administrador têm opção de poder terminar a sessão na aplicação.

3.2. Requisitos funcionais não implementados

Inicialmente, estava previsto incluir no protótipo os requisitos a seguir apresentados. No entanto, conforme elucidado nos capítulos finais do relatório, surgiram alguns constrangimentos que impediram a respetiva implementação.

- Visualizar perfil:

O colaborador deverá poder visualizar seu próprio perfil, incluindo os seus dados como nome, e-mail e certificados.

- Envio de despesas de projeto:

Os colaboradores poderão submeter as informações de despesas realizadas durante um projeto.

- Temporizador de trabalho:

Esta funcionalidade permite aos colaboradores iniciarem um temporizador para armazenar o tempo de trabalho dedicado a projetos ou tarefas específicas.

- **Gestão de colaboradores por administração:**
Administradores têm permissão de procurar por colaboradores, pelo nome ou outras informações relevantes.
- **Exportação de horas trabalhadas:**
A administração poderá seleccionar um ou mais colaboradores e exportar um relatório de horas trabalhadas em Excel.

3.3. Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais definem as características de qualidade e restrições operacionais de um sistema, especificando como o mesmo deve ser abordado.

- **Segurança:**
A aplicação deverá utilizar protocolos seguros para a transmissão de dados (por exemplo, HTTPS).
- **Desempenho:**
Deverá responder a pedidos de forma rápida e eficientemente quando estiver em sobrecarga.
- **Usabilidade:**
A aplicação deverá ter uma interface simples, intuitiva e agradável para que o colaborador e administradores tenham uma boa experiência no uso da aplicação.
- **Compatibilidade:**
O sistema deve ser compatível com os principais motores de busca, versões de dispositivos móveis e sistemas operativos principais como IOS, Windows.

3.4. Diagrama de casos de uso planeado

Depois da apresentação dos requisitos associados ao protótipo, são expostos os casos de uso. Estes diagramas detalham as interações entre os atores e o sistema.

- Login, registo e recuperação de password (cf. Figura 3).

Atores:

- Principais: Colaborador e Administração.

Casos de Uso:

- Login – permite que ambos os atores possam se autenticar na aplicação.
- Registar – habilita a criação de uma conta na aplicação.
- Forgot Password – possibilita a alteração da password, caso a mesma seja esquecida.
- Área de Colaborador – este bloco representa a área de utilizador, onde só o colaborador tem acesso.
- Área de Administração – este bloco representa a área de Administração onde só a administração tem acesso.

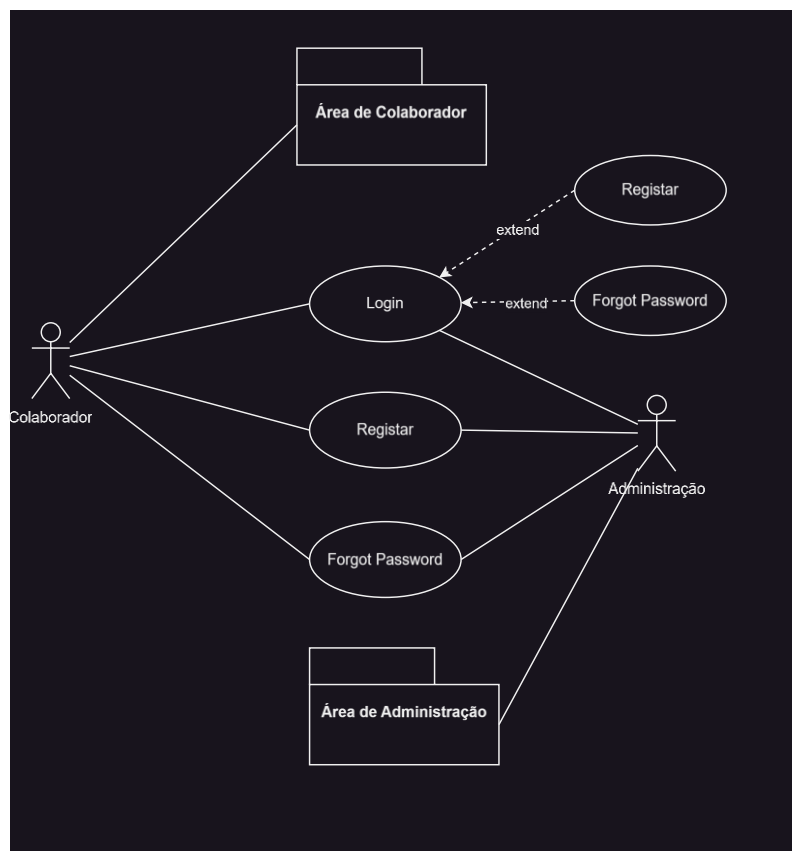


Figura 3 - Diagrama UML Casos de Uso Área Geral

- Área de colaborador (cf. Figura 4)

Atores:

- Principais: Colaborador.

Casos de Uso:

- Menu de Colaborador – este menu dará acesso aos outros casos de uso, à página de ponto, à página de despesas e ao perfil de colaborador.
- Página de ponto – este caso de uso terá três opções (iniciar, suspender ou parar a contagem de horas).
- Página de Despesas – este caso de uso é utilizado para enviar as despesas de projeto ou viagem feita pelo colaborador, através do botão submeter despesas.
- Perfil de Colaborador – este menu mostra todas as informações pessoais do colaborador.



Figura 4 - Diagrama UML Casos de Uso Área de Colaborador

- Área de administração (cf. Figura 5).

Atores:

- Principais: Administração.

Casos de Uso:

- Menu de Administrador – este menu dá acesso aos casos de uso, pesquisa de colaborador e exportação de horas de trabalho.
- Pesquisa de colaborador – permite a administração pesquisar o perfil de um ou vários colaboradores, assim como as suas horas de trabalho.
- Exportação de horas Trabalhadas – seleção de um ou vários colaboradores, e exporta as horas de trabalho dos mesmos, para uma folha de cálculos.

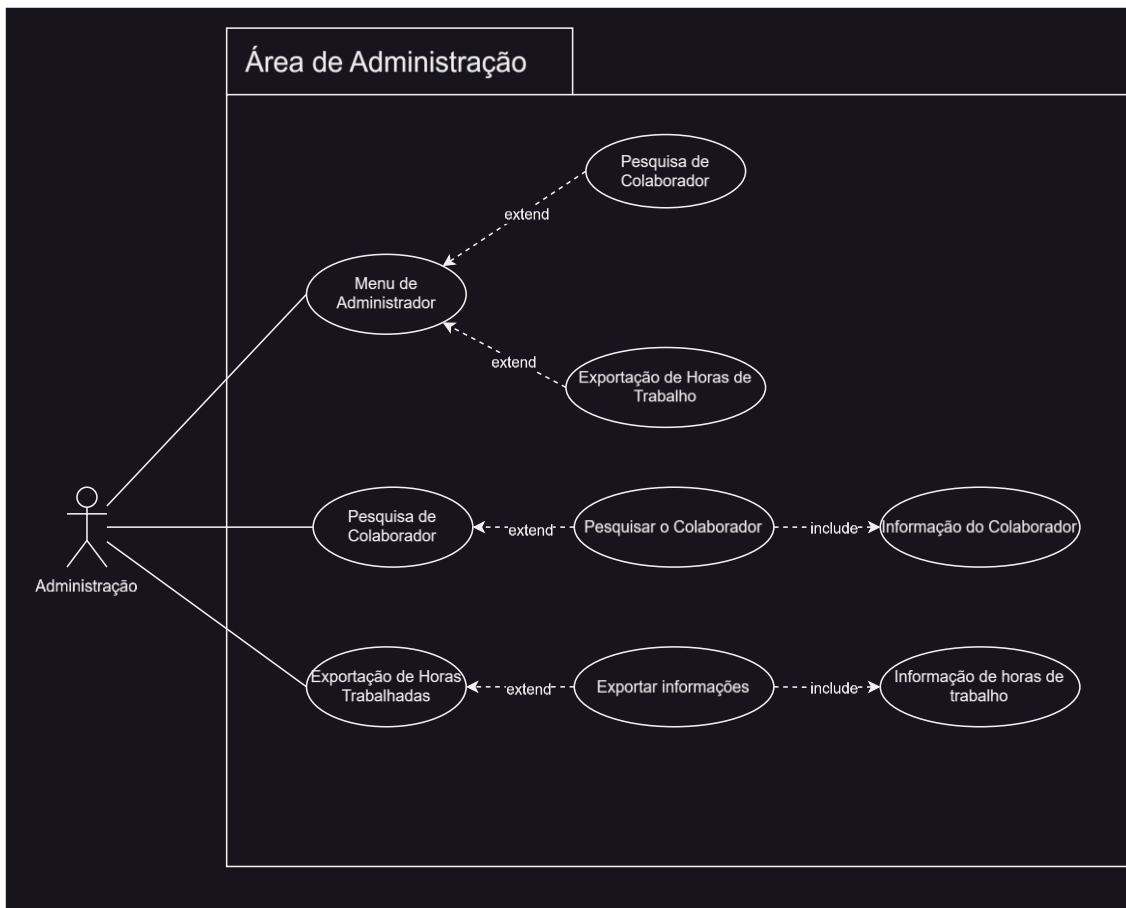


Figura 5 - Diagrama UML Casos de Uso Área de Administração

3.5. Diagrama Casos de uso implementado

Depois da análise dos casos de uso planeados, apresenta-se o diagrama representativo do protótipo final (cf. Figura 6).

Atores:

- Principais: Colaborador.

Casos de Uso:

- Login – permite que ambos os atores possam se autenticar na aplicação.
- Registar – habilita a criação de uma conta na aplicação.
- Forgot Password – possibilita a alteração da password, caso a mesma seja esquecida.
- Área de Colaborador – este bloco representa a área de utilizador, onde só o colaborador tem acesso.
- Pagina de Despesas – este caso de uso é utilizado para enviar as despesas de projeto ou viagem feita pelo colaborador, através do botão submeter despesas.

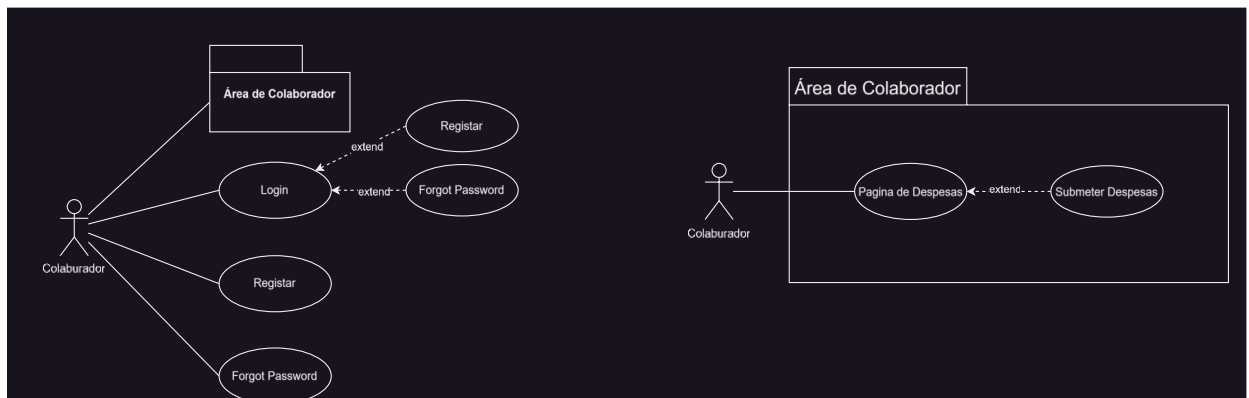


Figura 6 - Diagrama UML de Casos de Uso Implementado

4. Descrição do trabalho

No decorrer do estágio, Foi atribuída a tarefa de desenvolver um para aumentar a eficiência operacional da empresa, focando-se especialmente na automatização da gestão de despesas de projetos e gestão de horas de trabalho dos colaboradores. Estes processos organizacionais, marcados anteriormente por uma intensa carga de trabalho manual da administração, agora promete ser mais eficiente e eficaz. A implementação deste protótipo reduzirá significativamente o tempo dedicado a tarefas administrativas e aumentará a eficácia dos registos financeiros, diminuindo os erros e discrepâncias comuns às inserções manuais de dados.

Este protótipo é também fundamental para a avaliação dos impactos da transição para uma solução de software proprietária, permitindo à empresa mensurar os benefícios em termos de produtividade e relação custo-benefício. Esta iniciativa estratégica é crucial para determinar se a adoção de tecnologias avançadas e soluções personalizadas representa um marco no crescimento e sucesso sustentável da organização. Com isso, espera-se não apenas aprimorar a gestão diária, mas também reforçar a posição competitiva da empresa no mercado.

4.1. Arquitetura do sistema

- **Firestore como Base de Dados e Autenticação**

A aplicação utiliza o Firestore como base de dados principal. O Firestore oferece uma solução de fácil manutenção para o armazenamento de dados. Os principais benefícios de usar o Firestore incluem a sua capacidade de sincronizar dados em tempo real entre os utilizadores e a facilidade de os desenvolvedores poderem implementar funcionalidades complexas (What is Flutter, n.d.).

Autenticação: este serviço permite o registo e login através de email e senha. Disponibiliza, ainda, um sistema de recuperação de password e validação de email, tornando o processo de desenvolvimento.

- **Envio de Emails via SMTP**

Para a funcionalidade de envio de recibos à administração, recuperação de password e validação de email, foi integrado o método Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) diretamente na aplicação e no Firestore. O SMTP, é um protocolo de rede utilizado para enviar emails. Esse protocolo facilita a transmissão de mensagens entre servidores de email (What is the Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)? | Cloudflare, n.d.).

A seguir apresenta-se resumidamente o funcionamento do SMTP:

- Conexão TCP: tudo começa com a abertura de uma conexão TCP entre o cliente de email e o servidor SMTP.
 - Comandos SMTP: uma vez estabelecida a conexão, uma série de comandos SMTP são enviados. Estes incluem:
 - *HELO* ou *EHLO*: Comandos iniciais que estabelecem a sessão entre o cliente e o servidor.
 - *MAIL FROM*: Define o remetente do email.
 - *RCPT TO*: Especifica os destinatários do email.
 - *DATA*: Inicia a transmissão dos dados do email, incluindo cabeçalhos e o corpo da mensagem.
 - Transferência de Email: após o envio dos comandos, o conteúdo do email é transmitido. O servidor SMTP processa os dados e, se necessário, encaminha o email para outros servidores SMTP até que alcance o servidor do destinatário.
 - Finalização: uma vez que a mensagem é entregue ou encaminhada para outro servidor, a conexão é encerrada com o comando QUIT (Learn How SMTP Works and Why it's Needed for Sending Email | Mailgun, n.d.).
- Armazenamento Seguro de Sessões

Para garantir a segurança das sessões dos utilizadores, optou-se pelo uso do Flutter Secure Storage. Este pacote permite o armazenamento de informação sensível de forma segura na aplicação, como, por exemplo, tokens de sessão e email, utilizando mecanismos de criptografia nativos do dispositivo. A escolha desta tecnologia reflete o compromisso com a segurança e a privacidade.

- Framework de desenvolvimento

A aplicação foi desenvolvida com recurso ao Flutter, uma framework de desenvolvimento de interface de utilizador de “*Open source*” criada pela Google. É projetado para ajudar os desenvolvedores a construir aplicações multiplataforma “*natively compiled*” a partir de um único código-fonte. O Flutter é utilizado para desenvolver aplicações para plataformas como Android, iOS, Windows, Mac, Linux, Google Fuchsia e web (Flutter (software), n.d.).

A característica distintiva do Flutter é a capacidade de permitir aos desenvolvedores controlar cada pixel no ecrã, o que facilita a criação de designs personalizados e adaptativos que funcionam em qualquer dispositivo. Isso é possível graças ao uso de widgets, que são os elementos básicos da programação Flutter. Existem dois tipos principais de widgets no Flutter: Stateless e Stateful. Os Stateless widgets não mudam o seu estado a menos que seus inputs sejam modificados, enquanto os Stateful widgets podem atualizar seu estado interno e, portanto, sua representação visual, utilizando o método `setState()` (Flutter - Build apps for any screen, n.d.).

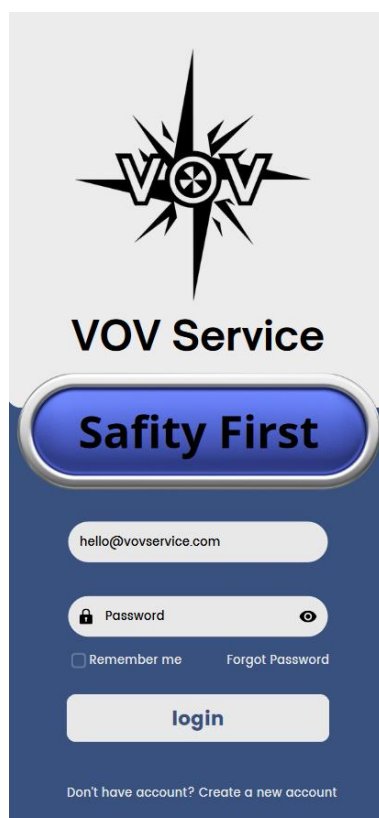
O Flutter usa a linguagem de programação Dart, que é otimizada para as necessidades de aplicações móveis, permitindo compilações AOT (Ahead-Of-Time) para desempenho rápido em dispositivos móveis. Para aplicações web, o código Dart é transcompilado para JavaScript (Flutter - Build apps for any screen, n.d.).

Além disso, o Flutter é conhecido pelo seu recurso de Hot Reload, permitindo aos desenvolvedores verem as mudanças no código quase instantaneamente, durante a produção, sem perder o estado da aplicação.

4.2. Desenvolvimento front-end

Para o desenvolvimento da interface grafica do utilizador da aplicação, foram seguidas diretrizes de design específicas da administração, que serviram como alicerce para a criação do protótipo. Este processo envolveu a utilização de uma série de imagens-modelo, selecionadas para assegurar que todos os elementos visuais e funcionalidades estivessem alinhados com as expectativas e necessidades da administração. As imagens fornecidas foram essenciais para definir o layout, a paleta de cores, e a tipografia.

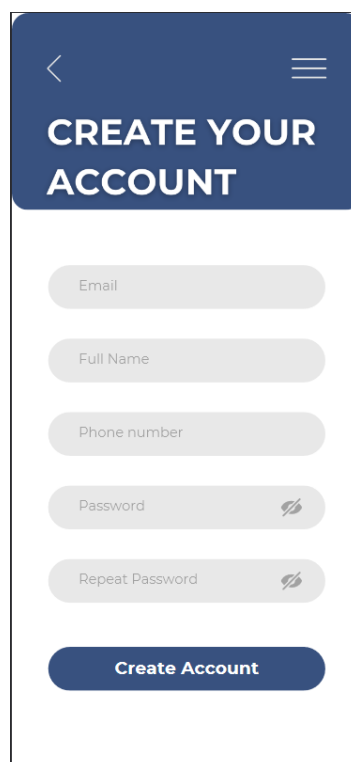
O design da página de login (cf. Figura 7), utiliza o azul corporativo e o logótipo da empresa para fortalecer a identidade de marca. O lema da empresa é destacado no meio para alinhar as expectativas dos utilizadores com os valores corporativos. Esta abordagem não só melhora o reconhecimento da marca, mas também melhora a experiência do utilizador através de um layout intuitivo e acessível.



The image shows a mobile application login screen for 'VOV Service'. At the top, there is a logo consisting of a compass rose with the letters 'VOV' in the center. Below the logo, the text 'VOV Service' is displayed. A prominent blue button with a white border and a slight 3D effect contains the text 'Safity First'. Below this button, there is a white input field containing the email address 'hello@vovservice.com'. Underneath the email field is another white input field labeled 'Password' with a lock icon on the left and an eye icon on the right. Below the password field, there are two links: 'Remember me' with an unchecked checkbox and 'Forgot Password'. A large white button with the text 'login' is positioned below these links. At the very bottom, there is a small text link: 'Don't have account? Create a new account'.

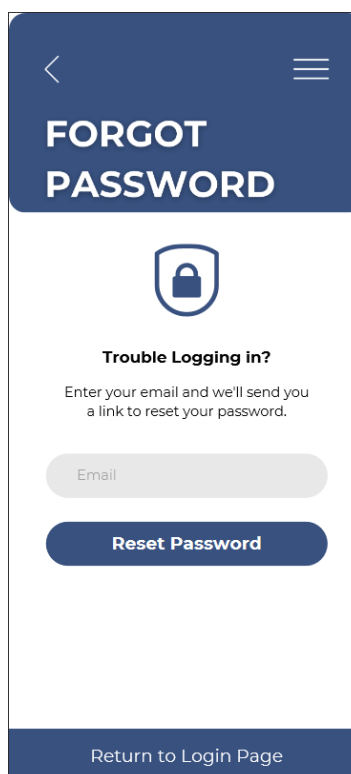
Figura 7 - Design de Login

Na página de criação de conta e recuperação de password (cf. Figura 8 e Figura 9), o azul corporativo foi adotado como cor tema principal, mantendo a uniformidade visual. Os campos de entrada de texto apresentam cantos arredondados.



Design de criação de conta. O formulário possui um cabeçalho azul escuro com um ícone de seta para trás à esquerda e um ícone de menu hambúrguer à direita. O título "CREATE YOUR ACCOUNT" está em branco no centro. Abaixo, há cinco campos de entrada de texto com cantos arredondados e fundo cinza claro: "Email", "Full Name", "Phone number", "Password" (com ícone de olho para alternar visibilidade) e "Repeat Password" (com ícone de olho). No final, há um botão azul escuro com o texto "Create Account" em branco.

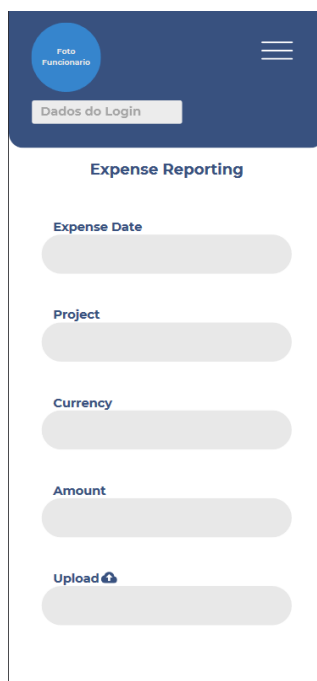
Figura 8 - Design de Creação de Conta



Design de reposição de password. O formulário possui um cabeçalho azul escuro com um ícone de seta para trás à esquerda e um ícone de menu hambúrguer à direita. O título "FORGOT PASSWORD" está em branco no centro. Abaixo, há um ícone de cadeado dentro de um círculo. Segue-se o texto "Trouble Logging in?" em negrito, seguido por "Enter your email and we'll send you a link to reset your password." em cinza. Abaixo, há um campo de entrada de texto com cantos arredondados e fundo cinza claro rotulado "Email". No final, há um botão azul escuro com o texto "Reset Password" em branco. Na base, há uma barra azul escuro com o texto "Return to Login Page" em branco.

Figura 9 - Design de reposição de password

O design para a área do colaborador, demonstrado na página de submissão de despesas (cf. Figura 10), inclui uma barra de navegação enriquecida com dois novos elementos: a foto e o nome do colaborador.



The image shows a user interface for expense reporting. At the top, there is a dark blue header bar. On the left side of this bar is a circular profile picture placeholder with the text 'Foto Funcionário' below it. To the right of the profile picture is a white button labeled 'Dados do Login'. Further to the right is a white hamburger menu icon. Below the header bar, the main content area has a title 'Expense Reporting'. Underneath the title are five input fields, each with a label above it: 'Expense Date', 'Project', 'Currency', 'Amount', and 'Upload' (which includes a small cloud upload icon). All input fields are currently empty and have a light gray background.

Figura 10 - *Design de Submissão de Despesas*

4.3. Apresentação do protótipo

O protótipo tem como ecrã inicial o login, onde é possível efetuar a criação de uma conta, a recuperação de password, manter a sessão e fazer login (cf. Figura 11).

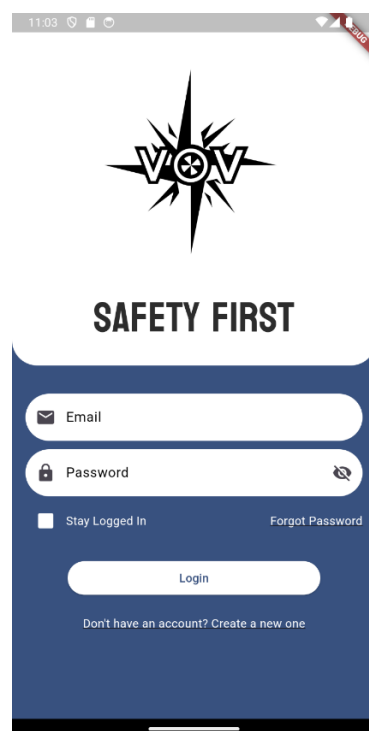


Figura 11 - *Página de Login*

Escolhendo a opção “Don’t have an account? Create a new one”, o utilizador é conduzido a uma página destinada à criação de uma conta (cf. Figura 11). Na referida página serão disponibilizados três campos para preenchimento (cf. Figura 12):

- Email: para inserir o email da empresa.
- Password: para inserir a password com mais de 8 carateres.
- Repeat Password: : para repetir a inserção da password.

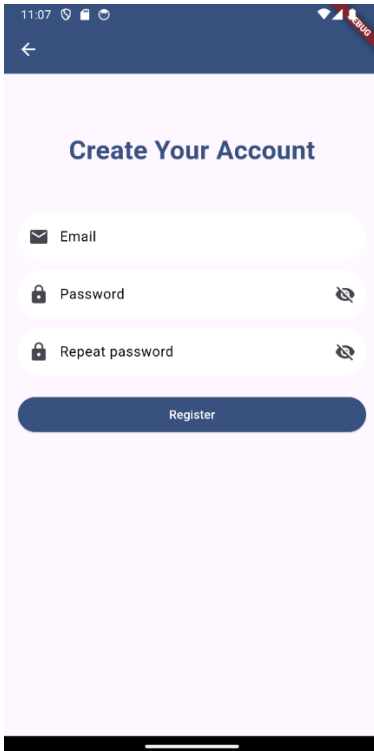


Figura 12 - Página de Criação de Conta

Depois de pressionado o botão “Register” (cf. Figura 12), o utilizador irá receber um email de confirmação, conforme se observa na Figura 13, para a conta poder ser ativa ativada e, posteriormente usada.

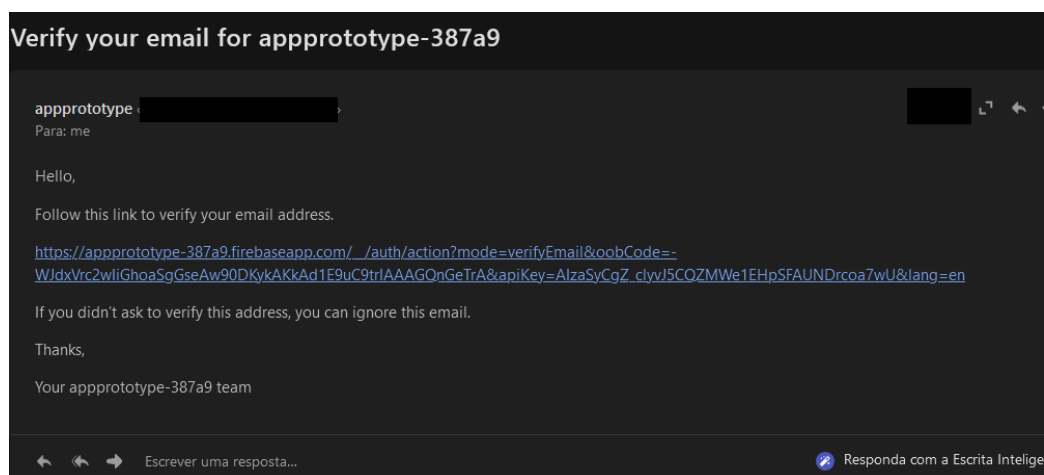


Figura 13 - Email automático de Validação de Conta

Escolhendo a opção de “Forgot Password”, o utilizador é conduzido para a página de recuperação de password, onde é disponibilizado um campo de inserção de email (cf. Figura 14).

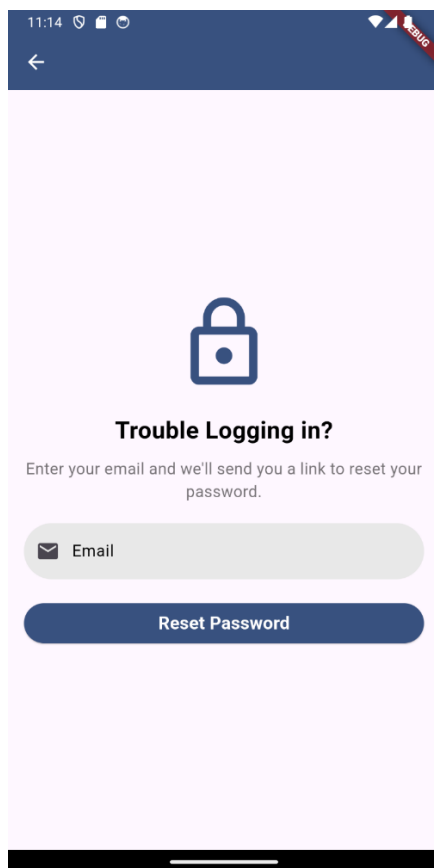


Figura 14 - *Página de Recuperação de Password*

Inserindo o email e pressionado sobre o botão “Reset Password”, o utilizador receberá um email com o link de recuperação de password (cf. Figura 15 e Figura16).

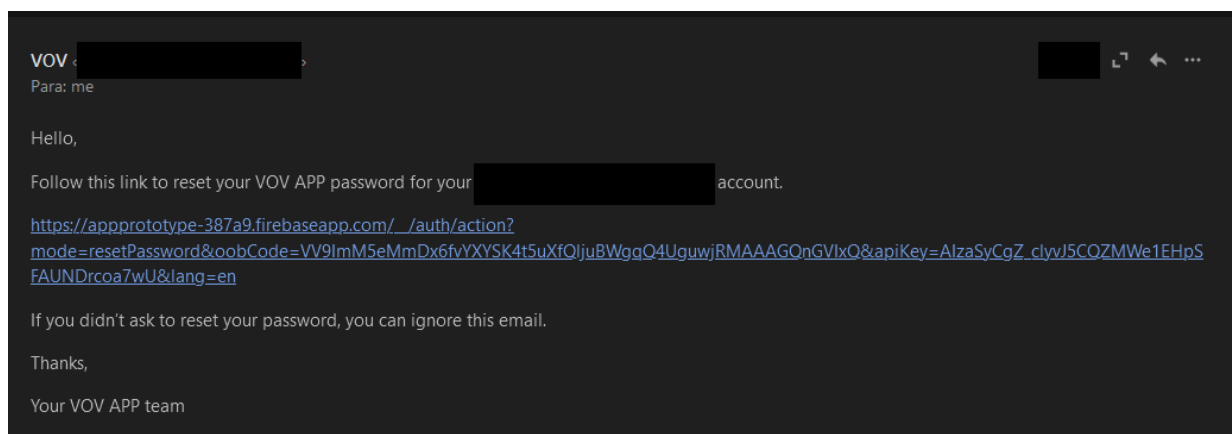


Figura 15 - Email automatico de Reposição de Password

A web form titled 'Reset your password'. It has a label 'for' followed by a redacted email address. Below that is a text input field labeled 'New password' with a toggle icon (an eye) to its right. At the bottom right of the form is a blue button labeled 'SAVE'.

Figura 16 - Pagina Web de Reposição de Password

Depois da conta criada e validada, e uma vez realizado o login, o utilizador será conduzido à página de submissão de despesas de projeto. Na referida página são apresentados cinco campos de preenchimento obrigatório (cf. Figura 17):

- Expense Date: permite a inserção da data do recibo de despesa. A data só pode ser inserida se for anterior ou coincidente com a data corrente.
- Project Name: possibilita inserção do nome do projeto onde a despesa foi efetuada.
- Currency: permite definir a unidade monetária da moeda na qual a despesa foi paga.
- Amount: permite a inserção da quantidade monetária da despesa.
- Attatch Docoment: permite anexar o recibo da despesa.

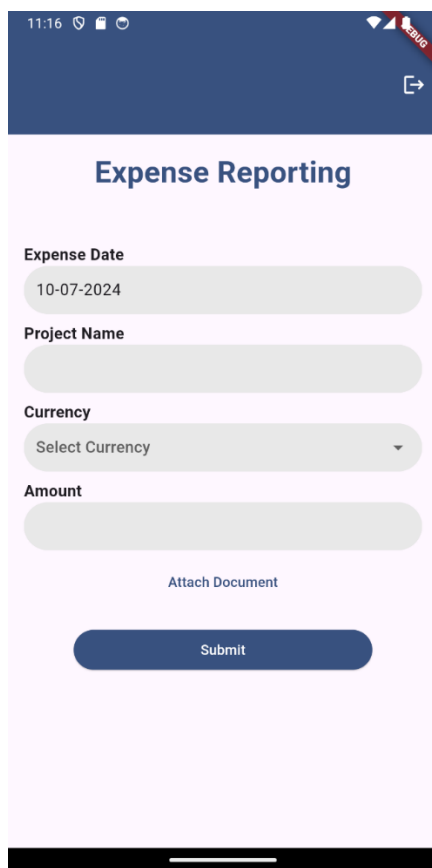
The image shows a mobile application interface for 'Expense Reporting'. At the top, there is a dark blue header bar with a white back arrow icon on the right. Below the header, the title 'Expense Reporting' is centered in a bold, dark blue font. The form consists of five input fields, each with a label above it: 'Expense Date' (with the value '10-07-2024'), 'Project Name', 'Currency' (a dropdown menu showing 'Select Currency'), and 'Amount'. Below these fields is a link labeled 'Attach Document'. At the bottom of the form is a large, rounded blue button labeled 'Submit'. The entire form is set against a light pink background. The top of the screen shows a status bar with the time '11:16' and various icons.

Figura 17 - *Página de Submissão de Despesas*

Depois do preenchimento dos campos e de pressionado o botão “Submit”, é enviado um email para a administração com o conteúdo da despesa e o recibo da despesa (cf. Figura 18).

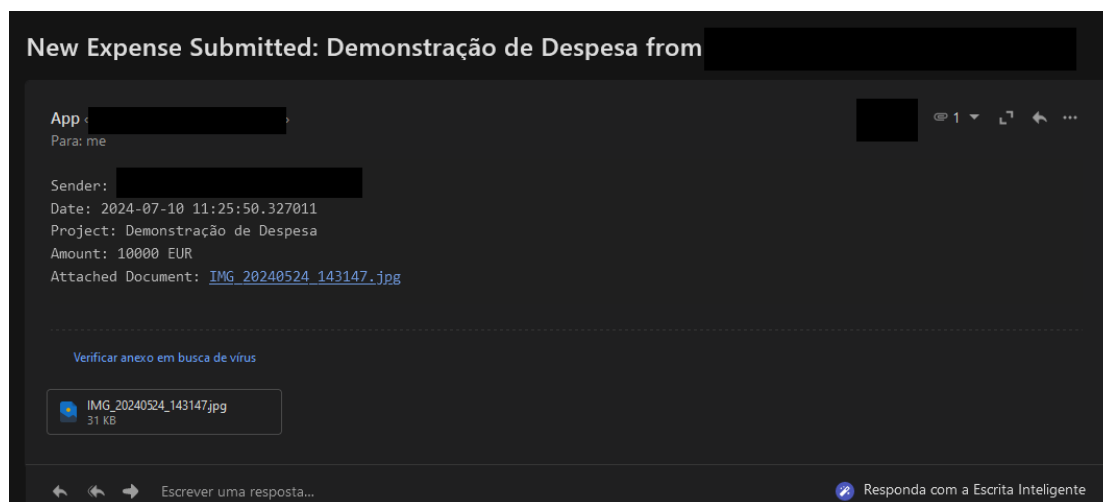


Figura 18 - *Email enviado com as Informações das Despesas*

4.4. Testes de validação

Na fase de conclusão do protótipo, foram realizados testes detalhados no sistema para verificar a sua funcionalidade e desempenho. Estes testes são necessários para identificar e corrigir possíveis falhas, assegurando que o sistema opere conforme esperado. As tabelas a seguir apresentam uma visão geral dos testes realizados.

ESPECIFICAÇÃO DE CASO DE TESTE	
Identificador:	PROJECT-TCS-CSW-0011
Objetivo:	Este teste deve verificar se o registo de um novo utilizador e o envio de um email de verificação são executados corretamente e sem problemas.
Autor(es)	João Loureiro
Especificação de Entradas <ul style="list-style-type: none"> a. Registo de um novo utilizador com dados válidos. b. Enviar email de verificação ao novo utilizador. c. Ativar a nova conta com o link de verificação. 	
Especificação de Saídas <ul style="list-style-type: none"> a. Utilizador criado corretamente na base de dados. b. Email de verificação enviado com sucesso. c. O link de verificação é funcional e ativa a conta. 	
Outros NA	
Dependências Nenhuma	

ESPECIFICAÇÃO DE CASO DE TESTE	
Identificador:	PROJECT-TCS-CSW-0012
Objetivo:	Este teste deve verificar se o processo de Login é executado corretamente.
Autor(es)	João Loureiro
Especificação de Entradas <ul style="list-style-type: none"> a. Efetuar login com username "exemplo@vovservice.com" e password "Teste.123". 	
Especificação de Saídas <ul style="list-style-type: none"> a. Login efetuado, corretamente. 	
Outros NA	
Dependências Nenhuma	

ESPECIFICAÇÃO DE CASO DE TESTE	
Identificador:	PROJECT-TCS-CSW-0013
Objetivo:	Este teste deve verificar se a opção para permanecer logado funciona conforme esperado, garantindo que as informações do utilizador sejam guardadas corretamente após o login.
Autor(es)	João Loureiro
Especificação de Entradas <ul style="list-style-type: none"> a. Efetuar login com username "exemplo@vovservice.com" e password "Teste.123". b. Selecionar a opção para permanecer logado. 	
Especificação de Saídas <ul style="list-style-type: none"> a. As informações do utilizador, como ID e email, são armazenadas corretamente e de forma segura. b. A aplicação mantém o utilizador logado mesmo após fechar e reabrir a aplicação. 	
Outros NA	
Dependências Nenhuma	

ESPECIFICAÇÃO DE CASO DE TESTE	
Identificador:	PROJECT-TCS-CSW-0014
Objetivo:	Verificar a funcionalidade de envio de despesas, incluindo a correta inserção dos dados no sistema e o envio subsequente de um email através do método SMTP, bem como a validação do seu conteúdo.
Autor(es)	João Loureiro
Especificação de Entradas <ul style="list-style-type: none"> a. Inserir dados corretos de despesas no formulário correspondente. b. Submeter o formulário de despesas. 	
Especificação de Saídas <ul style="list-style-type: none"> a. Os dados de despesas são corretamente registados nas variáveis de sistema. b. Um email com os dados e ficheiros do formulário é enviado. c. O corpo do email contém todas as informações necessárias relacionadas à despesa submetida. 	
Outros NA	
Dependências Nenhuma	

4.5. Cronogramas

- Cronograma planeado

A Tabela 7 apresenta o cronograma planeado no início do estágio.

Tabela 7 - Cronograma planeado

Tarefas\Duração (intervalo de 2 semanas)	29 fev - 15 março	18 março - 5 abril	8 abril - 26 abril	29 abril- 17 maio	20 maio- 31 maio
Design					
Desenvolvimento de Back-End					
Desenvolvimento de Front-End					
Testes					
Compilação					
Apresentação do protótipo					
Melhorias na Aplicação					
Testes com os Colaboradores					
Aplicação de correção de erros					
Lançamento de reelease					

- Cronograma executado

A Tabela 8 detalha o cronograma efetivamente executado durante o estágio. Algumas tarefas não foram realizadas segundo o planeado inicialmente, devido a desafios inesperados, obrigando a reajustamentos ao nível da execução do protótipo.

Tabela 8 - Cronograma executado

Tarefas\Duração (Intrevalo de 2 semanas)	29 Feb - 15 Março	18 Março - 5 Abril	8 Abril - 26 Abril	29 Abril- 17 Maio	20 Maio- 31 Maio
Design					
Desenvolvimento de Back-End					
Desenvolvimento de Front-End					
Testes					
Compilação					
Apresentação do protótipo					

5. Problemas e decisões

No decorrer do período de estágio, através das tarefas propostas e do projeto em si, surgiram algumas dificuldades resultantes do desconhecimento de diversas matérias.

Uma das primeiras dificuldades enfrentadas no desenvolvimento front-end, foi solucionar o problema de *design* do *kivy*, pois não fornecia a flexibilidade necessária para o desenvolvimento gráfico do protótipo. As limitações da *framework* restringiam a personalização do *design*.

A solução para tal problema foi o uso da extensão KivyMD, que disponibilizou componentes de material de *design*. Tal expandiu, significativamente, as possibilidades de *design*, permitindo a criação de *Widgets* personalizados.

Outra dificuldade foi no decorrer da compilação do código em *Python* para *Android*. Foi usado o *Buildozer*, uma ferramenta para a compilação de aplicações que usem o *Kivy*. No entanto, essa aplicação necessitava de ser executada, no ambiente *Linux*, aumentando, assim, a dificuldade e tempo de *setup* da compilação. Além disso, foi enfrentado outra dificuldade, pois existiam incompatibilidades com o *Buildozer* e a *Firebase*.

A solução para o problema foi migrar o desenvolvimento da aplicação para a *framework* do *Flutter*. Embora a migração tenha aumentado o tempo previsto para a entrega do protótipo, permitiu resolver os problemas de compatibilidade, proporcionando uma plataforma mais estável e com melhores recursos de desenvolvimento.

6. Conclusões

Após a conclusão do estágio e, embora o protótipo não tenha progredido como esperado, a experiência revelou-se extremamente valiosa, tanto a nível pessoal, como profissional.

A oportunidade de enfrentar diferentes realidades práticas e desafios reais, proporcionou um enriquecimento significativo do meu conhecimento e competências. Este projeto exigiu uma investigação exaustiva e o aprimoramento das capacidades de resolução de problemas, permitindo identificar quais as estratégias e ações mais adequadas para a resolução dos problemas enfrentados.

Durante o estágio, enfrentei tarefas que me obrigaram ao recurso a tecnologias com as quais não estava familiarizado. Este estágio proporcionou-me uma aprendizagem contínua, essencial para o meu crescimento, preparando-me não apenas para enfrentar desafios futuros, mas também para contribuir de forma mais efetiva e inovadora no campo da tecnologia.

Referências bibliográficas

Flutter - Build apps for any screen. (s.d.). Obtido em 1 de Julho de 2024, de Flutter:
<https://flutter.dev/>

Flutter (software). (s.d.). Obtido em 1 de Julho de 2024, de Wikipedia:
[https://en.wikipedia.org/wiki/Flutter_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Flutter_(software))

Learn How SMTP Works and Why it's Needed for Sending Email | Mailgun. (s.d.). Obtido em 20 de Junho de 2024, de MailGun:
<https://www.mailgun.com/blog/deliverability/what-is-smtp/>

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): Servers and Sending Emails | SendGrid. (s.d.). Obtido em 23 de Junho de 2024, de Twilio Sendgrid: <https://sendgrid.com/en-us/blog/what-is-an-smtp-server>

What is Flutter. (s.d.). Obtido em 1 de Julho de 2024, de Geek for Geeks:
<https://www.geeksforgeeks.org/what-is-flutter/>

What is the Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)? | Cloudflare. (s.d.). Obtido em 20 de Junho de 2024, de CloudFlare: <https://www.cloudflare.com/learning/email-security/what-is-smtp/>