



A experiência de utilizador no contexto de um BPO

CÉSAR AUGUSTO PEIXOTO FERREIRA

Junho de 2023

A experiência de utilizador no contexto de um BPO

César Augusto Peixoto Ferreira

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática, Área de Especialização em
Sistemas Gráficos e Multimédia**

Orientadora: Paula Escudeiro

Júri:

Presidente:

Ricardo Almeida, Professor Adjunto, ISEP

Vogais:

Ana Raquel Faria, Professor Adjunto, ISEP

Porto, junho de 2023

Declaração de Integridade

Declaro ter conduzido este trabalho académico com integridade.

Não plagiei ou apliquei qualquer forma de uso indevido de informações ou falsificação de resultados ao longo do processo que levou à sua elaboração.

Portanto, o trabalho apresentado neste documento é original e de minha autoria, não tendo sido utilizado anteriormente para nenhum outro fim.

Declaro ainda que tenho pleno conhecimento do Código de Conduta Ética do P.PORTO.

ISEP, Porto, 30 de junho de 2023

César Ferreira

Resumo

Este documento contém todo o processo de estudo da User Experience no contexto de um BPO. Pretende-se provar que a otimização da User Experience torna um BPO de gestão de equipas com humanos e robôs mais eficiente. Para tal, tem-se como base um projeto deste tipo da CGI TI Portugal, o SpeedOps.

Ao longo deste processo, o tema da User Experience é aprofundado e aplicado à ferramenta, tanto na análise de funcionalidades já existentes, como no desenvolvimento de novas funcionalidades no contexto desta dissertação.

A avaliação das funcionalidades desenvolvidas é realizada tendo em conta a opinião de colegas de trabalho e de clientes. O seu valor é definido consoante a sua User Experience e a sua capacidade de otimização da operação.

Por fim, conclui-se que o tema da User Experience é importante no contexto do BPO em questão, pois tem o poder de camuflar a complexidade deste e tornar o trabalho dos utilizadores mais eficiente.

Palavras-chave: User Experience, BPO, Gestão de equipas, Robô, Interfaces Gráficas, Django

Abstract

This document contains the entire User Experience study process in the context of a BPO. It is intended to prove that the optimization of the User Experience makes a BPO for managing teams with humans and robots more efficient. To do so, a project of this type by CGI TI Portugal, SpeedOps, is used as a basis.

Throughout this process, the User Experience theme is deepened and applied to the tool, both in the analysis of existing features and in the development of new features in the context of this dissertation.

The evaluation of the functionalities developed is carried out considering the opinion of co-workers and customers. Its value is defined according to its User Experience and its ability to optimize the operation.

Finally, it is concluded that the User Experience theme is important in the context of the BPO in question, as it has the power to camouflage its complexity and make users' work more efficient.

Keywords: User Experience, BPO, Team Management, Robot, Graphical Interfaces, Django

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus pais e à minha irmã por todo o apoio que me deram durante do meu percurso escolar. Sempre ajudaram-me e motivaram-me quando mais precisei e sou eternamente grato por isso.

Pretendo agradecer aos meus amigos mais próximos, especialmente ao José Cunha e ao Sérgio Carreirinha. Estiveram comigo durante quase todo o meu percurso universitário e ajudaram-me a desenvolver várias competências.

Especial agradecimento à CGI TI Portugal que me proporcionou a oportunidade de desenvolver esta dissertação no âmbito do seu projeto. Especial agradecimento ao Olavo Rocha por ter acompanhado todo o processo de desenvolvimento, mostrando-se sempre disponível para me auxiliar.

Um agradecimento ao ISEP que me permitiu concluir a licenciatura e ingressar no mestrado. Agradeço a todas as pessoas que se cruzaram comigo, tanto professores, como alunos, e se preocuparam com a minha aprendizagem e desenvolvimento profissional.

Por fim, agradeço à professora Paula Escudeiro por ter aceitado ser a minha orientadora.

Índice

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento/Contexto	1
1.2	Descrição do problema	2
1.2.1	User Experience	2
1.2.2	BPO	2
1.2.3	Valor da User Experience num BPO	3
1.3	Objetivos	3
1.4	Abordagem	4
1.5	Estrutura da dissertação	5
2	Estado de arte	7
2.1	Trabalhos semelhantes	7
2.1.1	C360 RecordM.....	7
2.1.2	Evalyze.....	8
2.2	Contexto Tecnológico do SpeedOps	9
2.2.1	Python	9
2.2.2	Django	10
2.2.3	Arquitetura MTV	10
2.2.4	Celery	11
2.2.5	HTML	11
2.2.6	CSS	11
2.2.7	JavaScript	11
2.2.8	Jinja	11
2.2.9	JQuery	11
2.2.10	Bootstrap	12
2.2.11	AJAX.....	12
2.3	Otimização da User Experience	12
2.3.1	Navegação.....	13
2.3.2	Responsividade	14
2.3.3	Tratamento de erros eficiente	14
2.3.4	Código simples e com rotulagem válida.....	15
2.3.5	Contraste	15
2.3.6	Formulários amigáveis ao utilizador	15
2.3.7	Hierarquia visual	16
2.3.8	Credibilidade.....	16
2.3.9	Expectativas do utilizador	16
3	Ponto de situação da ferramenta	19
3.1	Arquitetura.....	19
3.2	Páginas Relevantes.....	22
3.2.1	Elementos gerais	22
3.2.2	Dashboard de coordenador	25

3.2.3	Dashboard de assistente	27
3.2.4	Dashboard da área de gestão.....	28
3.2.5	Backlog de tarefas	29
3.2.6	Considerações	31
4	Desenvolvimento Prático	33
4.1	Páginas desenvolvidas	33
4.1.1	Dashboard de Qualidade	33
4.1.2	Grupos de Automação	36
4.1.3	Relatórios de Tarefas Personalizados	40
4.2	Secções desenvolvidas.....	43
4.2.1	Utilizadores qualificados na atividade	43
4.2.2	Grupos de Campos Extra na atividade	46
4.2.3	Substituição de valores e condições de exclusão nos mapeamentos	48
5	Avaliação das soluções	51
5.1	Dashboard de qualidade.....	51
5.1.1	Otimização da operação	52
5.1.2	Avaliação final.....	52
5.2	Grupos de automação	53
5.2.1	Otimização da operação	53
5.2.2	Avaliação final.....	54
5.3	Relatórios de tarefas personalizados.....	55
5.3.1	Otimização da operação	55
5.3.2	Avaliação final.....	56
5.4	Utilizadores qualificados na atividade	56
5.4.1	Otimização da operação	57
5.4.2	Avaliação final.....	57
5.5	Grupos de campos extra na atividade.....	58
5.5.1	Otimização da operação	58
5.5.2	Avaliação final.....	59
5.6	Substituição de valores e condições de exclusão nos mapeamentos	59
5.6.1	Otimização da operação	59
5.6.2	Avaliação final.....	60
6	Conclusão	63

Lista de Figuras

Figura 1 - Evalyze[5]	9
Figura 2 – Arquitetura MTV do Django[8]	10
Figura 3 – Diagrama de APIs.....	20
Figura 4 – Diagrama de componentes	20
Figura 5 – Ficheiros de uma aplicação.....	21
Figura 6 – Dashboard principal de Coordenador	22
Figura 7 – Dashboard principal de coordenador com menu de utilizador.....	24
Figura 8 – Dashboard de coordenador com o menu Opções.....	26
Figura 9 – Secção exposta pelo botão “Mostrar mais” da dashboard de coordenador	26
Figura 10 – Dashboard de utilizador	27
Figura 11 – Dashboard da área de gestão	28
Figura 12 – Backlog de tarefas de coordenador.....	29
Figura 13 – Backlog de tarefas de coordenador com todos os filtros.....	30
Figura 14 – Dashboard de qualidade de auditorias.....	34
Figura 15 – Dashboard de qualidade com tabela apresentando dados do processo “Contratação”	35
Figura 16 – Representação do funcionamento de um grupo de automação	37
Figura 17 – Página de criação de um grupo de automação	37
Figura 18 – Escolha de automações consoante o tipo e atividade do grupo de automação.....	38
Figura 19 – Painel com elementos representativos de automações	38
Figura 20 – Página de criação de relatório de tarefas personalizado com colunas selecionadas	40
Figura 21 - Página de criação de relatório de tarefas personalizado com condições definidas	41
Figura 22 – Terceira secção da página de criação de relatório de tarefas personalizado	42
Figura 23 - Secção de utilizadores na página de edição da atividade	44
Figura 24 – Modal de adição de utilizadores na página de edição da atividade.....	45
Figura 25 – Secção de definição de grupos de campos extra da página de criação da atividade	46
Figura 26 – Criação da atividade com grupos de campos extra configurados.....	47
Figura 27 – Secções adicionadas à página de criação de mapeamentos	48
Figura 28 – Substituições e Condições de exclusão preenchidas na página de mapeamento....	49
Figura 29 – Tabela com tempos de execução na criação de um grupo de automação	54
Figura 30 - Tabela com tempos de execução na criação de um relatório de tarefas personalizado	55
Figura 31 – Tabela com tempos de execução da gestão de utilizadores qualificados da atividade.....	57
Figura 32 - Tabela com tempos de execução de configuração de grupos de campos extra.....	58
Figura 33 - Tabela com tempos de execução de configuração de substituição de valores e condições de exclusão.....	60

Acrónimos e Glossário

Lista de Acrónimos

API	Application Programming Interface
BPO	Business Processing Outsourcing
MTV	Model, Template e View
MVC	Model, View e Controller
SLA	Service Level Agreement
TI	Information Technology (Tecnologia de informação)
URL	Uniform Resource Locator

Glossário

Backlog	Lista de trabalho que ainda está por fazer ou em progresso.
Browser	Navegador de Internet (ex.: Google Chrome)
Computador Desktop	Computador de secretária
Dashboard	Painel
End-to-end	Todo o processo, de início ao fim
Footer	Rodapé
Layout	Esquema
Link	Hiperligação
Modal	Nova janela que apenas permite ao utilizador interagir consigo própria, desabilitando o resto da página
Navbar	Barra de navegação
Open Source	Código aberto
Skills	Habilidades; Competências
SLA	Prazo previamente acordado com o cliente para a execução de tarefas
Toolbar	Barra de ferramentas

Troubleshooting	Descobrir o porquê de algum erro ter acontecido e fazer sugestões para a resolução do mesmo.
URL	Endereço de uma página web.

1 Introdução

O seguinte documento foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular da Tese de Mestrado do Departamento de Engenharia Informática(TMDEI) presente no mestrado em Engenharia Informática, área de especialização de Sistemas Gráficos e Multimédia, do Instituto Superior de Engenharia do Porto(ISEP). Este descreve todo o processo de trabalho realizado no projeto em que esta dissertação se baseia, projeto este da autoria da CGI TI Portugal, empresa em que o aluno está inserido no grupo de trabalho.

1.1 Enquadramento/Contexto

A CGI TI Portugal é uma empresa de serviços de consultoria de tecnologia de informação (TI) e de negócio. A sua empresa-mãe, a CGI, foi fundada em 1976, na cidade de Québec, Canadá, e desde então tem como “sonho” a criação de um ambiente em que o trabalho de equipa seja agradável, contribuindo para a construção de uma companhia de orgulho. A sua missão é ajudar os seus clientes a ter sucesso através do fornecimento de serviços competentes e de qualidade. A sua visão é ser líder mundial em *end-to-end* TI e em serviços de consultoria, de modo a apoiar os seus colaboradores[1].

O projeto mencionado anteriormente, trata-se de um dos serviços de *Business Processing Outsourcing*(BPO) que a CGI TI Portugal oferece. Denomina-se SpeedOps e trata-se de uma ferramenta otimizada para a gestão de equipas constituídas por humanos e robôs. Esta tem a capacidade de guardar informações de elementos de grupos de trabalho e de tarefas, estejam estas realizadas ou por realizar. Depois de avaliar esses dados, é capaz de atribuir tarefas a utilizadores que estejam desocupados, tendo em conta as características de cada um e as exigências do encargo a ser resolvido. Para além destas, a plataforma possui várias outras competências de complexidades semelhantes.

1.2 Descrição do problema

No contexto de uma empresa, é fundamental que um gestor consiga realizar os seus deveres de gestão de equipas com sucesso, preferencialmente de forma rápida e eficiente. Apesar disso, a organização de grupos de trabalho não é tarefa simples, agravando-se ainda mais com a presença de robôs. Depois de averiguados estes factos, um dos desafios que se destaca é a adaptação destes encargos na ferramenta e ao humano comum. Para tal, é necessário baixar a complexidade de cada funcionalidade na perspetiva do utilizador e potenciar ao máximo a sua *User experience*, aquando da sua interação com este **BPO**.

1.2.1 User Experience

O principal propósito no design de User Experience é resolver os problemas dos utilizadores e assegurar que estes têm uma boa experiência enquanto interagem com o produto. As necessidades do utilizador são alinhadas com os objetivos do negócio, fazendo com que os produtos desenvolvidos beneficiem tanto os clientes como a companhia[2].

User experience envolve muito mais do que apenas a aparência ou a forma como o utilizador comunica com o produto. O contexto à volta do utilizador revela-se muito importante nesta prática. Por isso, User Experience designers baseiam-se em três importantes aspetos: no que o utilizador consegue fazer com o produto, nas suas motivações em usá-lo e como alinhar as suas funcionalidades com a estética apropriada ao seu uso e boa experiência[2].

A capacidade de construir uma boa experiência para os utilizadores gera certas vantagens ao negócio: lealdade dos clientes, desenvolvimento da marca e imagem da companhia, melhoria do desenvolvimento de processos do produto, competitividade, aumento das receitas e decréscimo dos custos[2].

1.2.2 BPO

Business Processing Outsourcing(BPO) é um método de subcontratação a terceiros de operações relacionadas com o negócio. Esta prática oferece maior flexibilidade operacional, pois permite a terceirização de funções administrativas e processos que não pertencem ao foco principal da companhia. Ao aderir a este tipo de serviço, é possível realocar tempo e recursos no que realmente importa (por exemplo, relações com clientes), o que resulta em vantagens sobre a concorrência na indústria[3].

Esta área de negócio encontra-se em constante evolução. Devido à elevada concorrência, existem cada vez mais produtos inovadores, o que atrai o interesse de diversas empresas. A interação com tecnologia e serviços modernos torna a execução de processos mais eficiente e aumenta a produtividade. Isto também promove a evolução de negócios que, devido à sua natureza, normalmente não teriam acesso a este tipo de recursos. Para além disso, os BPO também têm baixo custo e facilitam a expansão global das companhias[3].

1.2.3 Valor da User Experience num BPO

Tendo em conta as definições acima, é possível afirmar que a *User Experience* no contexto de um BPO é muito importante. Num BPO, as exigências dos clientes, para além de altas, são extremamente específicas. Por causa disto, as funcionalidades pretendidas para este serviço têm grau de complexidade elevado, obrigando a um cuidado acrescido com a *User Experience*. Esta terá a responsabilidade de reduzir ou mitigar as dificuldades dos utilizadores ao executar essas funcionalidades.

A CGI TI Portugal já possuía uma ferramenta para esta causa denominada “C360”, mas, à medida que as exigências do mercado evoluíam, esta revelou cada vez mais dificuldades em responder aos problemas devido à sua arquitetura antiquada e interface desatualizada. Tornou-se inconcebível para um utilizador operar na ferramenta de forma eficiente, sendo tomada a decisão de substituí-la por uma nova aplicação que seria desenvolvida pela própria empresa, ou seja, o SpeedOps.

Todos estes fatores fizeram perceber que o estudo e avaliação precisa da *User Experience* do SpeedOps serão muito vantajosos tanto para a empresa como para o negócio. Uma ferramenta que execute as suas funções de forma otimizada e que ofereça conforto aos gestores é o cenário ideal que qualquer cliente necessita. Ao oferecer este serviço, a CGI TI Portugal atrairá o interesse de novos colaboradores, o que irá aumentar as suas receitas. Simultaneamente, irá auxiliar esses colaboradores a executar os seus processos de gestão de equipas de modo mais rápido, intuitivo e eficiente.

1.3 Objetivos

O principal objetivo desta dissertação é explorar o potencial do desenvolvimento da *User Experience* numa área muito específica e complexa como a área dos BPO.

Antes do desenvolvimento prático, pretende-se fazer três estudos diferentes:

- um estudo acerca de ferramentas semelhantes à que está a ser desenvolvida;
- um estudo sobre tecnologias que já são utilizadas na ferramenta. Estas serão mais valias para o desenvolvimento de ambientes gráficos e melhoria da *User Experience*;
- um estudo que aborde a própria *User Experience* e formas de otimizar a mesma.

Para além disso, é importante a exposição do ponto de situação do estado de desenvolvimento da ferramenta, de modo que o leitor esteja devidamente contextualizado com as características e o funcionamento da aplicação.

Durante o desenvolvimento prático, pretende-se avaliar o normal comportamento dos utilizadores no contexto da *User Experience* e as suas motivações para a solicitação do desenvolvimento de cada funcionalidade, de modo a maximizar a qualidade da sua interação

com a ferramenta. Desta maneira, tem-se como objetivo oferecer um serviço que simplifique e facilite a administração de equipas que poderão ser constituídas por humanos, robôs ou a mistura de ambos.

Para além disto, também será possível expandir a experiência no mercado de trabalho e ter uma perspetiva diferente das necessidades do utilizador neste contexto.

1.4 Abordagem

Para atingir o conjunto de objetivos mencionados, em primeiro lugar, será necessário adotar uma metodologia de investigação minuciosa para os estudos enunciados nos objetivos. Será feita uma pesquisa de documentos e artigos online relevantes para cada tema, onde serão recolhidos os que revelarem possuir informação de maior interesse. Essa informação será a base de cada estudo e será validada através de outras fontes igualmente relevantes, de modo a sustentar os factos expostos e a diminuir a possibilidade de desinformação.

Depois de concebidos os estudos, a ferramenta será analisada de modo a ser apresentada a sua arquitetura, componentes mais importantes e lógica de funcionamento. Para além disso, serão analisadas algumas interfaces gráficas escolhidas por terem certos elementos e tecnologias que impulsionam a experiência do utilizador. Estas também serão importantes referências para o desenvolvimento de novos ambientes gráficos.

Ainda antes da implementação, é importante avaliar com muita atenção cada funcionalidade solicitada pelos clientes: o que se pretende fazer, o porquê daquela abordagem e como se concretiza esse objetivo em condições normais(sem a ajuda de ferramentas). Com isto, será possível fazer-se uma avaliação precisa da complexidade de cada funcionalidade.

Pretende-se discutir e averiguar acerca de problemas específicos que os utilizadores poderão ter na execução de cada tarefa. Para além do feedback do cliente, será feita uma recolha de opiniões de colegas de equipa mais experientes e consultados artigos *online* relevantes ao tema, seja antes ou depois do desenvolvimento de cada funcionalidade. Através desta informação, serão contruídos ambientes na ferramenta que simplifiquem a atividade de cada gestor, através de interfaces gráficas especializadas, intuitivas e com bom desempenho.

Esta abordagem vai ao encontro da hipótese de investigação: “A otimização da User Experience de uma ferramenta destinada a um BPO de gestão de equipas, constituídas por humanos e robôs, tem o potencial de camuflar a complexidade das funções de administração dessas equipas na perspetiva do utilizador, fazendo com que o seu trabalho se torne mais eficiente”.

1.5 Estrutura da dissertação

No primeiro capítulo, é feita uma introdução do projeto em que esta dissertação se baseia, onde se descreve o seu enquadramento/contexto, a descrição do problema a que este projeto pretende responder e o valor do caso de estudo desta dissertação, os seus objetivos e a abordagem a adotar para responder ao problema.

No segundo capítulo, encontra-se o estudo feito relativo ao estado de arte. Em primeiro lugar, são apresentados os trabalhos semelhantes à ferramenta que está a ser desenvolvida, depois é feita uma contextualização tecnológica do projeto e, por fim, é exposta a revisão de literatura no que respeita ao tema da otimização da *User Experience*.

No terceiro capítulo, é feito um ponto de situação da ferramenta SpeedOps, onde é apresentada a arquitetura desta de forma mais aprofundada e analisadas páginas relevantes para o tema da User Experience.

No quarto capítulo, é apresentado o processo de desenvolvimento de novas funcionalidades. Cada funcionalidade é contextualizada, juntamente com os seus requisitos, é exposta a solução proposta para o seu problema e detalhado o desenvolvimento prático da mesma.

No quinto capítulo, são avaliadas as funcionalidades desenvolvidas, onde são apontados os seus pontos fortes e fracos e é demonstrada a forma como otimizam a operação da funcionalidade.

Por fim, o sexto capítulo possui todas as conclusões alcançadas no final do projeto.

2 Estado de arte

Neste capítulo, é realizada uma revisão de literatura acerca de temas envolvidos no problema e, consequentemente, no projeto do SpeedOps. Em primeiro lugar, descreve-se a pesquisa efetuada acerca de trabalhos semelhantes à ferramenta a ser desenvolvida. Em segundo lugar, são introduzidas as tecnologias presentes na produção dessa da ferramenta. Em terceiro lugar, é apresentado o estudo feito relativo ao tema da otimização da *User Experience*.

2.1 Trabalhos semelhantes

Atualmente, não existem muitas ferramentas disponíveis no mercado que compitam com o SpeedOps. Um dos casos assinaláveis é o C360 RecordM, ferramenta também da CGI TI Portugal, que será substituída permanentemente pelo SpeedOps a longo prazo. Esta ferramenta foi desenvolvida tendo como suporte o RecordM, da empresa Cult of Bits, companhia que atua na área de software de produtividade empresarial. O Evalyze é outra plataforma que se aproxima das características e objetivos do SpeedOps. Esta é da autoria da Closer, empresa especializada em ciências de dados, análise avançada e inteligência artificial.

2.1.1 C360 RecordM

O C360 RecordM foi a primeira resposta a este problema encontrada pela CGI TI Portugal. Esta ferramenta foi desenvolvida com base numa segunda subcontratada, o RecordM.

O RecordM permite definir e guardar informação de negócio, de forma estruturada, distribuída e de fácil acesso. Na prática, preenche um espaço vazio que existe entre a opção de usar uma Folha de Cálculo (com os inconvenientes de usar esta ferramenta) e a de investir numa aplicação feita à medida, sempre que é necessário partilhar informação[4].

De início, esta ferramenta evidenciou várias vantagens:

- Possui código fechado, que não está disponível online;
- Apesar do seu código fechado, um número limitado de ficheiros era editável, oferecendo maior flexibilidade em certas configurações;
- Utiliza o Elastic Search, mecanismo potente de busca e análise de dados. Através da indexação de dados, tornava a pesquisa e apresentação de dados muito rápida.

À medida que o negócio se expandia, esta ferramenta foi revelando as suas deficiências, até chegar a um ponto em que se tornou um problema em vez de uma solução:

- O carregamento e atualização de informação nas várias páginas tornou-se muito demorado, devido ao elevado volume de dados;
- A adição de um novo campo de informação a um modelo obrigava a reindexação total da base de dados, o que se tornava trabalhoso e extremamente demorado;
- A preparação de uma nova instância para um novo cliente tinha uma duração média de dois meses devido à configuração da base de dados;
- A apresentação de gráficos e diagramas de monitorização de equipas deixou de estar funcional, também devido ao elevado volume de dados presentes;
- O design da aplicação tornou-se antiquado.

Os elevados períodos de espera, a incapacidade de responder às necessidades dos utilizadores e o design arcaico desta ferramenta foram deteriorando cada vez mais a *User Experience* dos utilizadores, até torná-la quase inutilizável. Para além do mau desempenho da plataforma, também se revelaram desvantagens no seu desenvolvimento e manutenção. Como se baseia num equipamento subcontratado, a sua alteração era limitada e qualquer problema que surgisse obrigava o contacto com a empresa detentora desta ferramenta, o que aumentava o tempo de resposta ao mesmo.

Desta forma, a CGI TI Portugal decidiu produzir a sua própria plataforma, o SpeeOps, de modo a mitigar a maioria dos problemas da antiga plataforma, através de uma plataforma com tecnologia mais recente e com uma melhor preparação para grandes volumes de dados. Para além disso, o facto da nova ferramenta não conter uma componente subcontratada permite um desenvolvimento livre, o que faz aumentar o potencial do produto final, para além de diminuir custos de desenvolvimento.

2.1.2 Evalyze

O Evalyze é uma ferramenta *web* que distribui atividades de forma automática e inteligente, aumentando a produtividade das operações. O processo é realizado através de algoritmos de Inteligência Artificial que se baseiam em SLA's, TMT (Tempo Médio de Trabalho), pontuação dos clientes, skills e disponibilidade dos operadores, garantindo que a distribuição é feita por

atividade e em tempo real, de acordo com o que é mais prioritário para a organização, sem a possibilidade de escolha por parte dos operadores. A Inteligência Artificial (Machine Learning) integrada permite a utilização de métodos analíticos/matemáticos para automatizar os processos end-to-end, incorporar regras de negócio adequadas a cada caso, bem como aprender e evoluir com o tempo. A ferramenta disponibiliza ainda *dashboards* dinâmicos para a monitorização das operações em tempo real, garantindo que os objetivos estão a ser cumpridos e identificando os pontos que podem ser melhorados. Baseada na *cloud*, não requer investimento em infraestruturas, é facilmente escalável e pode ser implementada entre 1 e 3 semanas. Além disso, não é intrusiva, já que os operadores continuam a usar os atuais sistemas para a realização das suas atividades[5].



Figura 1 - Evalyze[5]

Devido à pouca informação disponível acerca desta ferramenta, não foi possível avaliar a sua User Experience.

2.2 Contexto Tecnológico do SpeedOps

Sendo o SpeedOps direcionado para um BPO e antevendo-se que iria conter funcionalidades que implicariam a avaliação de grandes volumes de dados, foi escolhida uma tecnologia de *back-end* poderosa que respondesse à altura dessas necessidades: o **Python**, utilizando a framework **Django**. Esta framework apresenta uma **arquitetura MTV**.

Apesar da existência de inúmeras frameworks de *front-end* no mercado, nenhuma foi escolhida para este projeto, devido à framework Django ocupar elevado volume de memória. Para além disso, esta também oferece ferramentas e funcionalidades para desenvolvimento de páginas *web*. Portanto, essas interfaces gráficas foram produzidas em **HTML**, **CSS** e **Javascript**. Para além destas, outras ferramentas auxiliares, como o **JQuery**, o **AJAX**, o **Bootstrap** e o **Jinja**, oferecem maior eficiência e riqueza ao desenvolvimento.

2.2.1 Python

Python é uma linguagem de programação muito poderosa, mas fácil de aprender. Possui estruturas de dados de alto nível eficientes e uma abordagem simples, mas eficaz, à programação orientada a objetos. A sua sintaxe e escrita dinâmica tornam-na uma linguagem ideal para scripts e para o desenvolvimento rápido de aplicações em várias plataformas[6].

2.2.2 Django

Django é uma *web framework* de alto nível para Python gratuita e *open source*. Esta incentiva o rápido desenvolvimento com um design simples e pragmático. Responsabiliza-se pelo “trabalho duro” no desenvolvimento *web*, permitindo ao programador concentrar-se na conversão da sua ideia numa aplicação. Também oferece recursos para segurança e é escalável[7].

2.2.3 Arquitetura MTV

A arquitetura MTV (*Model, Template, View*) é uma variação da arquitetura MVC (*Model, View, Controller*)[8].

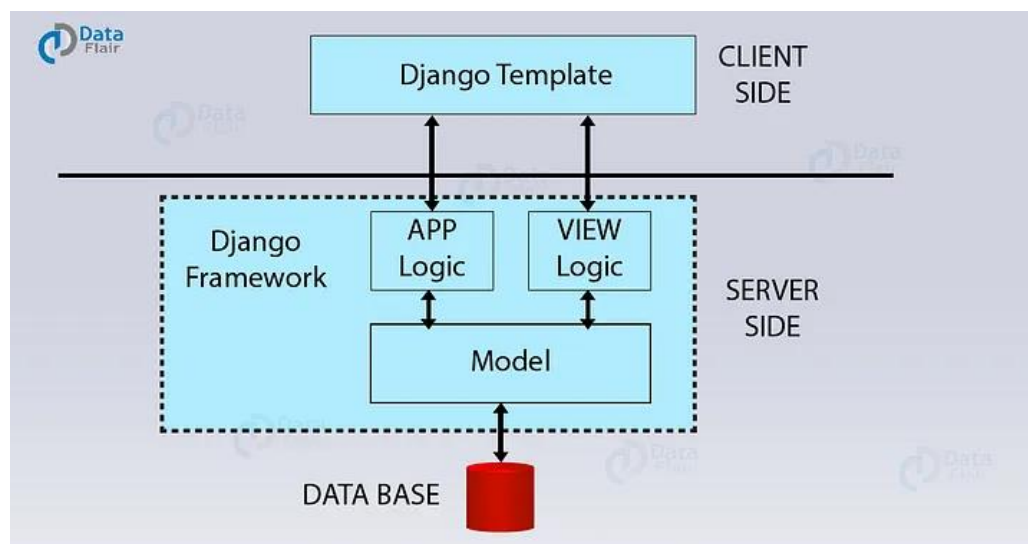


Figura 2 – Arquitetura MTV do Django[8]

Como demonstrado na Figura 2, a camada do **Template** é a que tem contacto direto com o utilizador e é similar à camada da *View* da arquitetura MVC. Está associada a um URL e tem a responsabilidade de guardar todos os elementos que o *browser* irá processar. Esta define de que modo a informação que recebe da View será apresentada no ecrã. Também pode devolver informação inserida pelo utilizador para a View através de formulários HTML[8].

A **View** é a intermediária entre o *Model* e o *Template*. Esta faz recolha da informação necessária para a página em questão na base de dados e envia-a para o *Template*, redirecionando o utilizador para o seu URL. Também tem a responsabilidade de receber informação do *Template* e persistir a mesma na base de dados[8].

Por fim, é no **Model** onde se encontra toda a lógica estrutural dos dados do projeto. É o intermediário entre a base de dados e a *View*, contendo a definição da formatação da informação e fazendo as conversões necessárias do conteúdo das mensagens entre si[8].

2.2.4 Celery

Celery é um sistema distribuído que processa grandes volumes de mensagens, fornecendo as ferramentas necessárias para a sua manutenção. É uma fila(*queue*) de tarefas focada no processamento em tempo real, suportando também o seu agendamento[9].

2.2.5 HTML

Html, *Hyper Text Markup Language*, é uma linguagem de marcação utilizada para o desenvolvimento de páginas *web*. Esta é constituída por vários elementos e descreve a estrutura que esses elementos terão quando mostrados ao utilizador. Através desta linguagem, os browsers conseguem saber o que mostrar e como mostrar no ecrã[10].

2.2.6 CSS

CSS, *Cascading Style Sheets*, descreve como os elementos de HTML serão mostrados ao utilizador. É possível manipular características como a cor, a fonte, o espaçamento, a borda, entre muitas outras. Tem a capacidade de controlar a aparência de múltiplas páginas *web* com apenas um ficheiro CSS[11].

2.2.7 JavaScript

JavaScript é uma linguagem de programação simples e dinâmica. É leve e é normalmente usada como parte de páginas *web*. A sua implementação nestas páginas faz com que o utilizador interaja com scripts, tornando a sua experiência mais dinâmica. Também permite a linguagem orientada a objetos. Importante referir que todos os browsers modernos suportam JavaScript[12].

2.2.8 Jinja

Jinja é um motor rápido, expressivo e extensível de templates HTML. Através do uso de caracteres específicos, permite a escrita de código com sintaxe semelhante a Python. Através deste código, é possível a apresentação de informação anteriormente enviada para o template. Esta ferramenta também possui capacidades focadas na segurança, pois previne ataques XSS provenientes de informação inserida não confiável[13].

2.2.9 JQuery

JQuery é uma biblioteca de JavaScript rápida, pequena, mas rica em funcionalidades. Torna tarefas, como a passagem e manipulação de documentos HTML, manipulação de eventos, animações e pedidos AJAX, mais simples com uma API de fácil uso e compatível com uma

grande variedade de *browsers*. Com uma combinação de versatilidade e extensibilidade, esta ferramenta revolucionou a forma de programar JavaScript[14].

2.2.10 Bootstrap

Bootstrap é uma framework de front-end e é usada para o desenvolvimento de websites responsivos. Promove um progresso rápido e simples, através da grande coleção de código reutilizável escrito em HTML, CSS e JavaScript que dispõe. Esta permite ao programador preocupar-se apenas com o design das páginas *web*. Também possui um sistema de grelha, componentes pré-construídos e plugins, através do JQuery. O JQuery permite que esta ferramenta seja compatível com a maioria dos *browsers* existentes. *Websites* contruídos com o auxílio do Bootstrap são compatíveis com iOS e Android[15].

2.2.11 AJAX

AJAX significa *Asynchronous Javascript and XML* e trata-se de uma técnica de criação rápida e dinâmica de páginas *web*. Esta permite o carregamento de informação sem ser necessário o carregamento repetitivo de toda a página. Apenas uma parte desta é recarregada. Antes desta ferramenta, era necessário que o utilizador atualizasse toda a página para conseguisse visualizar a informação mais recente. Para isso, era necessário recarregar todo o HTML, CSS e JavaScript, o que obrigava o utilizador a passar por períodos de espera indesejáveis. Com esta ferramenta é possível potenciar a User Experience[16].

Todo o processo de otimização da User Experience terá de ter estas ferramentas acima enumeradas como meio para alcançar os objetivos finais.

2.3 Otimização da User Experience

Como constatado anteriormente, o desenvolvimento da User Experience vai ganhar protagonismo na melhoria da execução das tarefas dos utilizadores. O processo de desenvolvimento da User Experience está dividido em três fases principais:

- **Pesquisa** - estudo e definição de requisitos da funcionalidade junto do cliente.
- **Design** - consulta de possíveis recursos a utilizar e desenho da solução sugerida. Implementação da mesma.
- **Validação** - verificação se a solução desenhada atende às expectativas do cliente.

Em todas estas fases é pertinente explorar todos os fatores que poderão afetar positivamente e negativamente o utilizador, de modo a promover os que favorecem uma boa experiência e mitigar os que a perturbam.

2.3.1 Navegação

A navegação é um dos aspetos mais importantes da usabilidade de um *website*. Esta tem de assegurar que o utilizador consegue explorar a ferramenta sem se perder. Para tal, quatro componentes têm de ser consideradas[17]:

- **Orientação**, onde o utilizador está;
- **Rotas disponíveis**, se o utilizador consegue encontrar o caminho para onde pretende ir;
- **Mapeamento mental**, se a experiência do utilizador é consistente e suficientemente compreensível de modo a conseguir prever onde deve ir a seguir, através do mapa desenhado pela sua mente baseado no que já observou;
- **Destino**, se o utilizador consegue reconhecer que chegou ao seu destino.

Menus com HTML e JavaScript simples revelam-se a aposta mais acertada, sendo estes blocos de construção essenciais para o design da User Experience multiplataforma e independente do *browser*[18].

Também é importante assegurar um bom fluxo de navegação, através de[19]:

- **Menus de navegação visíveis** – tornar menus maiores em páginas com maior resolução, colocá-los em localizações familiares (no topo ou à esquerda), adotar o uso de *breadcrumbs*, tornar menus com *links* interativos, assegurar que os menus têm peso visual suficiente e usar links de texto com cor que contraste com o fundo da página;
- **Coordenar os menus com as tarefas do utilizador** – usar etiquetas de *links* sugestivas, fazer com que *links* sejam rápidos de examinar (em que o utilizador perceba sem ler com atenção o conteúdo do mesmo), por exemplo através da justificação à esquerda e o uso de palavras-chave, permitir a visualização dos seus níveis mais inferiores em websites maiores, fornecer menus de navegação local relacionados com o conteúdo a ser mostrado e o uso de imagens ou gráficos que suportem a tarefa do utilizador;
- **Design visual único para cada nível de navegação** – utilizadores devem conseguir perceber quais são os elementos de navegação primários, secundários e terciários apenas pelo primeiro relance visual. O posicionamento e agrupamento dos *links* estabelecerá esta hierarquia. O design visual da fonte também pode transmitir esta mensagem.
- **Uso de indicadores de localização** – Indicação em todas as páginas da secção do website em que o utilizador se encontra, por exemplo com *breadcrumbs*.

Importante realçar que a navegação também pode ser favorecida através de uma funcionalidade de pesquisa eficaz que a suporte (por exemplo uma barra de pesquisa na página inicial), o fornecimento de várias formas de encontrar conteúdo (por exemplo, através do uso de filtros para grandes volumes de informação) e a existência de um *footer* rico em informação[18].

2.3.2 Responsividade

Atualmente, a maioria da humanidade vive num mundo “multidispositivo”, onde existe interação com diversos ecrãs de resoluções diferentes. A sua orientação também é configurável, podendo um ecrã estar orientado horizontalmente ou verticalmente. Desse modo, sites devem “responder” de maneira inteligente a vários tamanhos e a muitos tipos de situações de uso[17].

Um website responsivo ajusta o conteúdo à interface do *browser*. Se uma página responsiva for aberta num computador *desktop* e o seu tamanho for alterado, o seu conteúdo deverá ajustar-se e redimensionar-se dinamicamente. Para os utilizadores poderem usufruir desta experiência, é necessário planear de forma cuidada que conteúdo será mostrado em cada página[17][18].

Para uma melhor experiência de utilizador, é importante que todos os elementos sejam suficientemente grandes em contextos de ecrãs com resolução menor, especialmente os que permitem interação com o utilizador (botões, caixas de texto...); a tipografia se ajuste consoante a resolução, de modo a ser legível o que está escrito, independentemente do ecrã do utilizador; elementos como a navbar, menus e footer permanecerem nos sítios indicados; e o conteúdo da página não desconfigurar, podendo mudar de posição se a resolução assim o solicitar[17].

Apesar da evolução dos *browsers* modernos e do facto de estarem a tornar-se cada vez mais eficientes, ainda existem inconsistências em *websites* interpretados por *browsers* diferentes. É importante assegurar que todas as páginas *web* se comportem de forma coerente entre os *browsers* mais populares, como por exemplo o Google Chrome, o Firefox, o Safari, entre outros[18].

2.3.3 Tratamento de erros eficiente

Mesmo sendo feito um plano muito metódico, tendo em conta diversas variáveis, será sempre possível ser feita uma preparação em avanço para todas as situações possíveis provenientes do desenvolvimento web. Portanto, nunca haverá um produto ou design web perfeito. Por isso um bom *troubleshooting* e a descrição de mensagens de erro no ecrã são muito importantes para a criação de uma User Experience agradável[18].

Mensagens de erro devem estar em sintonia com as necessidades do utilizador. Estas são frequentemente escritas em linguagem de programador, sendo muito detalhadas ou muito vagas, oferecendo pouco em termos de explicação e orientação sobre o que fazer a seguir. É necessário oferecer ao utilizador apenas a informação necessária para que seja perceptível o que aconteceu. Se se aplicar, também poderão ser disponibilizados elementos que ajudem o utilizador a executar a ação pretendida. Por exemplo, se o problema do utilizador for tentar entrar numa página que não existe, elementos de pesquisa e links para áreas principais do website irão facilitar a sua procura pelo ambiente pretendido[17].

O correto tratamento de erros ao nível do código com a ajuda de testes de componentes assegura que o website se torne mais robusto e livre de anomalias. Isto permite a apresentação

de mensagens de erro corretas e sugestivas o que melhora a User Experience e a usabilidade geral[18].

2.3.4 Código simples e com rotulagem válida

Um *website* que cumpre as práticas modernas e as normas de design de web é frequentemente mais poderosa e fiável. Isto assegura que as páginas web carreguem mais rapidamente e que sejam mais consistentes entre *browsers*. A produção de código simples e bem rotulado permite identificar e resolver problemas mais facilmente[18].

2.3.5 Contraste

Escolher o contraste correto para um website e o seu conteúdo é um dos princípios de design mais importantes. A inexistência de contraste, faz com que seja difícil consumir a informação presente para os seus visitantes. Para além da legibilidade, o contraste usado juntamente com sombras ajuda a criar uma hierarquia, fazendo certos elementos ganharem destaque[18].

2.3.6 Formulários amigáveis ao utilizador

Para obter o máximo do design *web*, é importante criar formulários fáceis de usar e acessíveis a todos. Para isso, é preciso ter os seguintes aspetos em conta[18]:

- **Disposição de etiquetas** – em relação aos campos de entrada, as etiquetas podem ser colocadas por cima, à esquerda ou mesmo por dentro do campo a ser preenchido. Importantes ter estas três opções em consideração, dependendo do espaço disponível e se a aparência final de cada uma faz sentido para a funcionalidade como para o resto da página *web*.
- **Formulário com várias etapas** – pode ser ideal apresentar um formulário neste formato se for necessário apresentar feedback imediatamente durante o processo de preenchimento.
- **Espaços em branco** – normalmente, é tida a perceção que espaços em branco são espaço “negativo” não utilizado, o que não é correto. Os espaços em branco segmentam o formulário e torna-o transparente.

A utilização de formulários também permite enviar feedback ao utilizador de modo a evitar erros, poupando o utilizador de os resolver mais tarde. Com um formulário dinâmico, é possível detetar campos não preenchidos, limitar a introdução de certos caracteres em campos específicos e validar os valores inseridos nestes. Por exemplo, um campo que exija um valor do tipo inteiro positivo não irá permitir a introdução de letras e irá avisar o utilizador se este introduzir um número que não seja inteiro positivo. Quando todos os campos obrigatórios estiverem preenchidos, o botão de submissão tornar-se-á ativo e clicável, permitindo ao

utilizador submeter o formulário. Se nenhuma das condições de preenchimento for violada, o formulário será enviado para a aplicação e esta guardará o seu conteúdo na base de dados[17].

2.3.7 Hierarquia visual

Quando se trata de usabilidade e otimização da User Experience, o objetivo é estimular o utilizador a realizar certas ações desejadas, mas de uma forma natural e agradável. É possível orientar a visão do utilizador de forma predefinida, determinando quais elementos é que devem ser mostrados e escondidos, bem como a sua cor, tamanho e posição. Os espaços em branco também têm um papel importante em definir uma hierarquia em páginas *web*. A hierarquia visual está relacionada com o princípio de simplicidade. Isto permite organizar os elementos da página de modo a atrair a atenção do utilizador para as partes mais importantes[18].

2.3.8 Credibilidade

De modo a promover a melhor User Experience num website, a credibilidade é essencial para o sucesso a longo termo. Todos os processos efetuados nas páginas web deverão estar bem descritos e os seus elementos com aparência coerente entre si e com a própria página. O facto de o rodapé informar o utilizador quem é responsável pela ferramenta e quais são os seus meios de contacto em caso de problema também é importante[18].

Em sites de vendas, deve-se poupar o utilizador da desagradável experiência de consultar outras fontes para garantir que o serviço ou produto é valioso. Os preços também devem estar representados de forma compreensiva[18].

2.3.9 Expectativas do utilizador

Um aspeto importante é explorar as expectativas e os pontos problemáticos do utilizador. User Experience projetada para o utilizador permite adaptar o conteúdo e a experiência às necessidades específicas do mesmo[18].

Muitos utilizadores são afetados negativamente quando confrontados com conteúdos promocionais apresentados em *websites*, especialmente quando não atraem o seu interesse. A característica mais importante de páginas *web* que promovem uma experiência que vai ao encontro das expectativas do utilizador é a capacidade de se adaptarem aos interesses e necessidades deste, sem seja necessária nenhuma ação[18].

Para a recolha de informação acerca dos utilizadores, podem ser utilizados vários métodos[18]:

- **Entrevistas** – permitem reconhecimento em primeira mão das necessidades dos utilizadores. Também revelam problemas reais que estes podem estar a enfrentar.

- **Análise da concorrência** – analisar a forma como os concorrentes enfrentam problemas que possam estar a importunar o negócio.
- **Questionários** – possibilitam perceber quais são as preferências dos utilizadores de uma forma mais genérica.
- **Software de reprodução de sessão e mapa de calor** – métodos analíticos qualitativos são excelentes para estudar as intenções dos utilizadores em cada página e quais são os fatores de dor para os mesmos.

As necessidades dos utilizadores estão em constante mudança e é necessário que os web designers se adaptem constantemente a elas. Muitos fatores definem este conceito, como a capacidade de resposta, a credibilidade, a navegação e a qualidade geral do código presente nas páginas *web*. Para o estabelecimento de relações a longo prazo com clientes, é necessário atingir essas expectativas e criar uma User Experience positiva para os utilizadores, de modo a converter essas relações em lucro[18].

3 Ponto de situação da ferramenta

Como mencionado anteriormente, o SpeedOps é uma ferramenta já existente no mercado e que se encontra em constante desenvolvimento, algo perfeitamente comum no contexto de um BPO, pois grande parte das atualizações produzidas são respostas a necessidades reportadas por clientes ao longo do tempo.

Portanto, é relevante apresentar o ponto de situação da ferramenta SpeedOps antes do processo de desenvolvimento (que será descrito no capítulo seguinte), tanto arquitetonicamente como a nível da User Experience, pois o projeto já se encontrava em progresso aquando da integração do aluno na equipa. Deste modo, expõem-se as bases e conhecimento considerados para a incorporação de novas funcionalidades.

3.1 Arquitetura

Em primeiro lugar, toda a informação da ferramenta é persistida numa base de dados relacional PostgreSQL. Esta está diretamente ligada ao Python, através da framework Django, permitindo a definição de objetos, a relação entre eles e os seus atributos. Cada objeto terá uma tabela na base de dados, estando cada atributo associado a uma coluna dessa tabela. As relações entre objetos também resultam em relações entre tabelas.

O Django possibilita também a troca de informação entre a base de dados e o browser do utilizador. Todas as comunicações entre este e a base de dados são executadas através de *queries*, seja para editar, criar ou visualizar informação. Depois de manipulado, esse conjunto de dados é enviado para a página correspondente a ser renderizada. Informação introduzida pelo utilizador também poderá ser rececionada e encaminhada para a base de dados.

Em funcionalidades que exijam execução de tarefas tendo em conta a sua prioridade, execução assíncrona ou execução por agendamento, o Django utiliza o Celery. Esta ferramenta permite uma melhor organização e gestão no cumprimento dessas tarefas.

A Figura 3 demonstra uma representação gráfica da disposição das várias APIs no projeto:

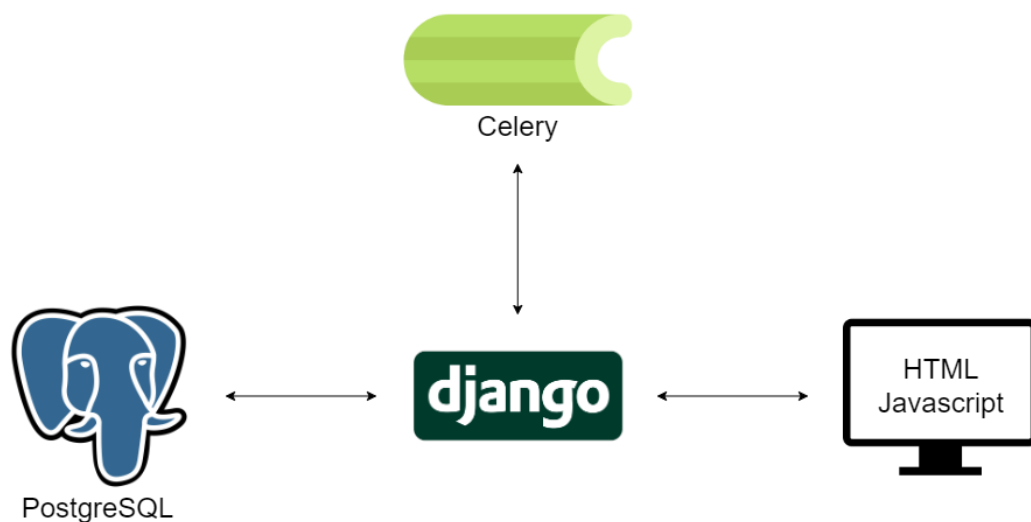


Figura 3 – Diagrama de APIs

A framework Django divide-se em aplicações. As aplicações são responsáveis por partes específicas do projeto. Cada uma dessas partes possui funcionalidades próprias e faz a ligação entre a base de dados e o browser do utilizador. Eis a representação do SpeedOps:

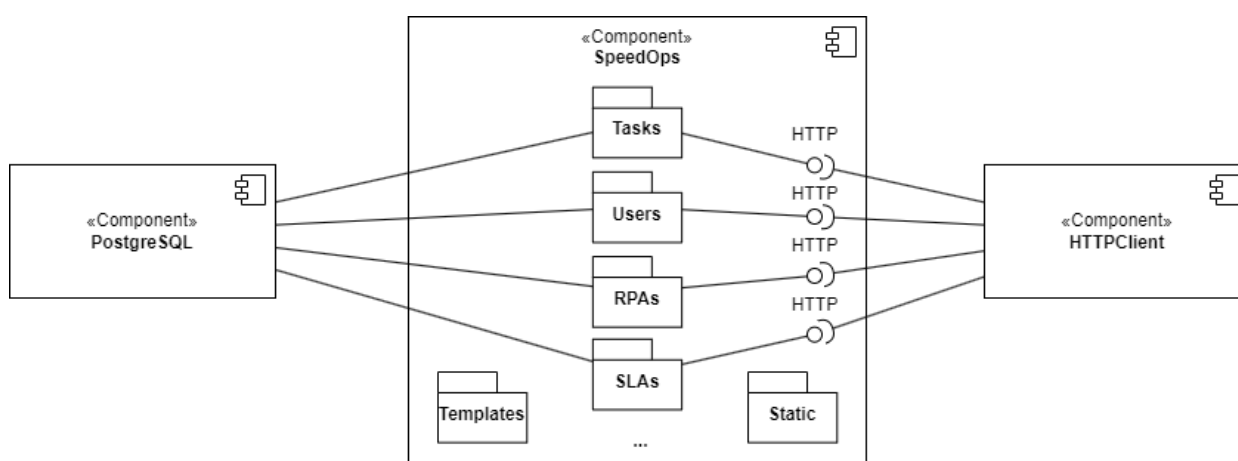


Figura 4 – Diagrama de componentes

No caso da Figura 4, existe uma aplicação por cada tema importante da ferramenta, como por exemplo a aplicação das tarefas (“Tasks”). Esta está incumbida de gerir e executar todas as funcionalidades que envolvam tarefas. Manipula toda a informação de tarefas e modelos associados na base de dados. Através de pedidos HTTP, envia essa informação para o ecrã do utilizador.

Na pasta “Templates”, são guardados todos os ficheiros html. É da responsabilidade de cada view carregar o ficheiro html correspondente.

Na pasta “Static” estão guardados todos os ficheiros estáticos necessários, como ficheiros de CSS e Javascript de cada página, bibliotecas, plugins, entre outros.

Dentro de cada aplicação estão presentes vários ficheiros Python:

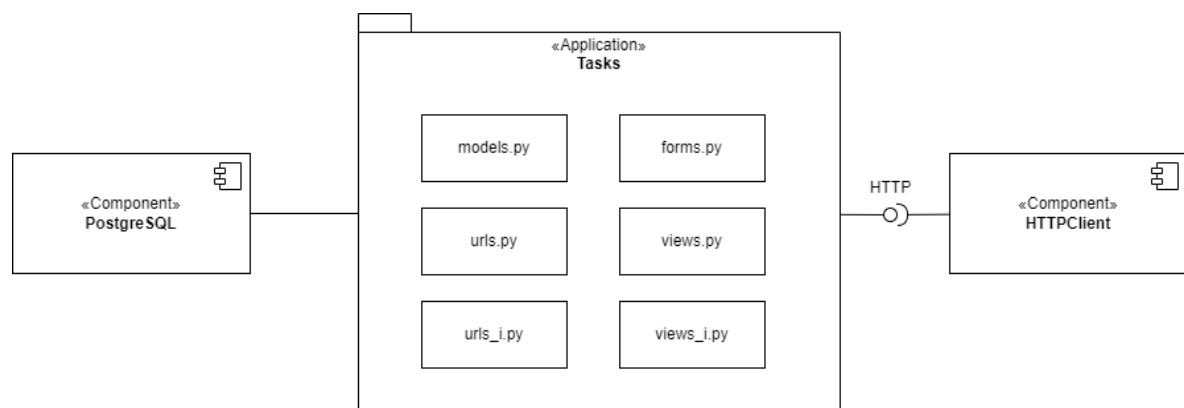


Figura 5 – Ficheiros de uma aplicação

Como representado na Figura 5, cada aplicação possui:

- **models.py** – onde são definidos os models (arquitetura MTV);
- **forms.py** - onde são definidos formulários para manipulação de objetos. Permitem a exclusão de campos não desejáveis e a imposição de condições específicas aos valores preenchidos em cada um destes;
- **views.py** – onde são definidas as views (arquitetura MTV);
- **urls.py** – onde são definidos caminhos web(urls) de cada página e associados às respetivas views;
- **tests.py** – para a definição de testes automáticos.

Para além destes, podem existir outros consoante as necessidades de cada funcionalidade, como por exemplo um **urls_i.py** juntamente com um **views_i.py**, tendo funções idênticas aos ficheiros com nome semelhante acima enumerados, mas, em vez de serem definidas views para páginas web, são utilizados para definir views com o papel de APIs que permitem a execução de código de forma assíncrona; um **celery_tasks.py**, que permite definir tarefas a serem

realizadas através do Celery; um **serializers.py**, que permite definição de serializadores para os modelos; entre outros.

3.2 Páginas Relevantes

Neste subcapítulo, serão analisadas algumas páginas escolhidas tendo em conta o grau de otimização da User Experience que oferecem. Isto será importante para mostrar ao leitor o normal funcionamento e padrões utilizados nas páginas do SpeedOps, mas também para corroborar a hipótese de investigação que foi proposta no início deste documento.

3.2.1 Elementos gerais

O SpeedOps possui duas áreas de ação. Uma delas é a área principal e é destinada a todos os utilizadores, independentemente do seu papel. A segunda é a área de gestão, denominada “Manage”, e é acessível através da primeira, mas apenas a utilizadores com autorizações específicas.

As páginas destas duas áreas têm layouts similares, havendo certos pormenores que as diferenciam. Possuem uma navbar na parte superior, uma sidebar com o menu à esquerda, um footer na parte inferior e uma barra para *breadcrumbs* abaixo da navbar e à direita da sidebar:

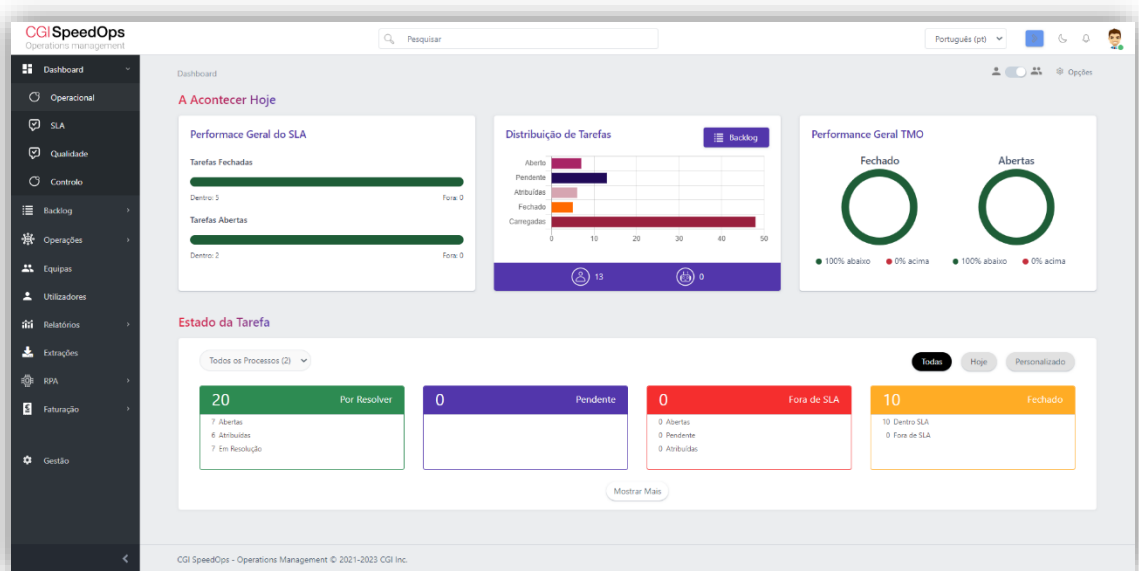


Figura 6 – Dashboard principal de Coordenador

Analisando estes elementos mais especificamente através da Figura 6, a navbar possui, da esquerda para a direita:

- o **logótipo da ferramenta**, que tem o papel de dar personalidade à ferramenta e demonstrar credibilidade ao cliente;
- um **campo de pesquisa**, que permite ao utilizador pesquisar qualquer página ou funcionalidade através de palavras-chave. Possui um ícone de uma lupa e uma etiqueta de modo a seguir o padrão das páginas web e ser intuitivo ao utilizador;
- um **campo de seleção de idioma**, que permite ao utilizador selecionar o idioma da plataforma. Esta funcionalidade oferece flexibilidade e permite que o utilizador trabalhe com a informação no idioma que se sente mais confortável. Para além disso, também permite a empresas de países diferentes utilizarem a ferramenta.
- um **botão que permite “pedir trabalho”** (a azul na Figura 6). Este botão é muito importante pois permite a um utilizador pedir novo trabalho, depois de acabar o encargo em que estava encarregue, ou continuar o que não acabou. Através deste botão é possível esconder e automatizar todo o processo de atribuição de uma tarefa a um utilizador. Este botão desencadeia esse processo que envolve:
 1. A recolha de todas as tarefas atribuídas ao utilizador;
 2. Havendo tarefas atribuídas, é verificado se o utilizador tem alguma tarefa em resolução. Se for o caso, o utilizador é redirecionado para a página de edição dessa tarefa para ação posterior;
 3. Se algum dos pontos anteriores não se verificar, e se o utilizador possuir competências de auditor, será verificada a existência de auditorias atribuídas a este. O utilizador será redirecionado para a página de edição da auditoria que tenha maior prioridade para ação posterior. Esta prioridade é definida tendo em conta a prioridade da tarefa que está associada à auditoria.
 4. Se o utilizador não tiver nada atribuído a si, é feita a recolha de tarefas que estejam no estado aberto, que possam ser resolvidas pelo utilizador tendo em conta as suas skills e que tenham a configuração de distribuição automática. Depois será atribuída a tarefa mais prioritária, tendo em conta o seu SLA, e o utilizador será redirecionado para a página de edição da tarefa para ação posterior.

Por fim, o botão irá alterar a sua aparência consoante o resultado deste processo. Ficará verde no caso de existir uma tarefa em resolução, azul no caso de haver uma tarefa atribuída ao utilizador, amarelo se tiver sido atribuída uma auditoria ao utilizador, ou a branco se não conseguir atribuir nenhuma tarefa ou auditoria ao utilizador.

- um **botão de “dark mode”**, que permite ativar e desativar o modo escuro de todas as páginas da aplicação. Esta funcionalidade permite oferecer um maior conforto visual ao utilizador quando está a trabalhar com a ferramenta.
- um **botão de notificações**, que permite ao utilizador visualizar as notificações que lhe foram enviadas pelo sistema, estejam estas por ler ou já lidas.
- o **avatar do perfil do utilizador**, juntamente com a representação do **estado atual** do utilizador.

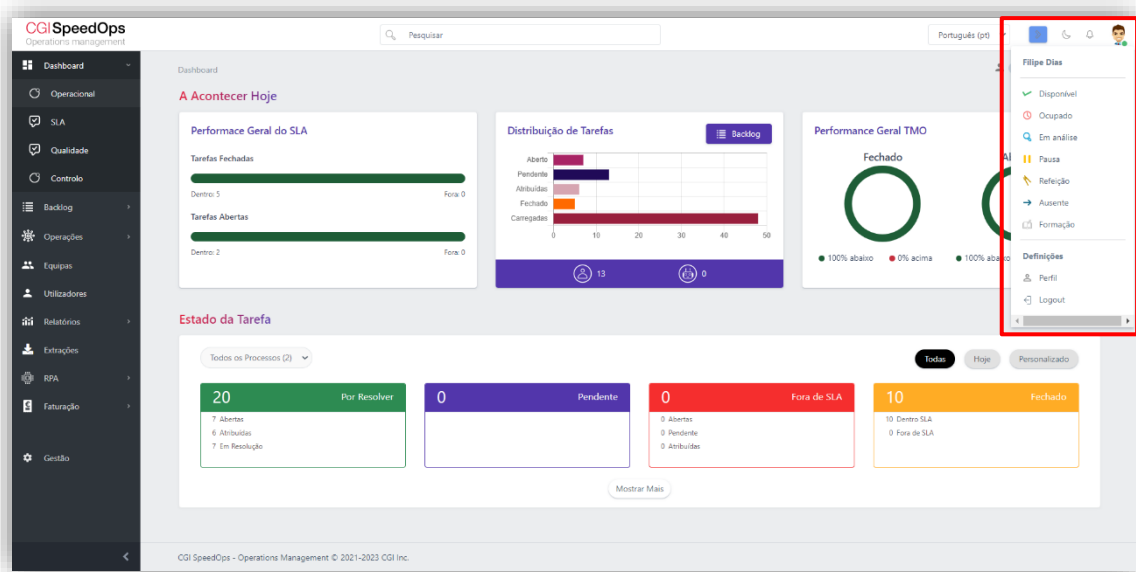


Figura 7 – Dashboard principal de coordenador com menu de utilizador

Na Figura 7, encontra-se representado o menu do utilizador. Este menu tem a responsabilidade de permitir ao utilizador gerir mais facilmente o seu perfil. Como é possível observar, em primeiro lugar, mostra o nome do utilizador, que serve de indicativo da conta que está com sessão iniciada na ferramenta. De seguida, mostra uma lista de estados possíveis para o perfil do utilizador. Através desta lista, o utilizador consegue mudar o seu estado de forma prática, demonstrando a outros utilizadores se está “disponível”, “ausente”, ou outro estado mais específico, como “em refeição” ou “em formação”. Cada estado possui um ícone sugestivo para uma assimilação mais rápida por parte do utilizador do significado de cada estado. Na parte inferior do menu, existe a área “Definições” que possui duas opções. A primeira redireciona o utilizador para a página do seu perfil, onde pode visualizar as suas informações mais detalhadamente e executar outras ações, como editar essa informação. A última opção permite ao utilizador terminar a sua sessão na ferramenta e voltar à página de início de sessão.

Observando novamente a Figura 6, todas as páginas possuem uma sidebar à esquerda. Esta sidebar é redimensionável, podendo estar em tamanho normal, tamanho reduzido ou completamente escondida, dependendo da preferência do utilizador. Esta configuração é possível através do botão presente na zona mais inferior da sidebar e com cor ligeiramente diferente desta. A sidebar possui opções para várias funcionalidades que ajudam o utilizador a navegar pelas várias páginas da plataforma. Certas opções possuem submenus, caso sejam grupos de funcionalidades correlacionadas e não apenas uma funcionalidade. Para além destas, se o utilizador for um administrador ou coordenador, será apresentada a opção “Gestão” que se destaca das outras através do espaçamento presente em relação ao resto do menu. Esta opção permite ao utilizador aceder à área de gestão da plataforma.

Na parte inferior de qualquer ambiente da ferramenta, estará sempre presente o footer. Este possui o nome da ferramenta e um link com o nome da empresa que a desenvolveu e que redireciona o utilizador para o seu site oficial, onde é possível consultar mais informação acerca da organização, a CGI. Os principais objetivos do footer são oferecer um carácter profissional à ferramenta e transmitir maior credibilidade ao utilizador, ao oferecer uma forma mais direta de contacto.

Por fim, a barra de *breadcrumbs* possui, à esquerda, o nome da página em que o utilizador está, de modo a ter uma indicação da sua localização na plataforma. Se o utilizador se encontrar numa página de nível hierárquico baixo, ou seja, que necessite que o utilizador passe por outras páginas para chegar a esta, serão mostrados os nomes dessas páginas separados por barras e com links para as mesmas. Desta forma, é possível mostrar um histórico por onde o utilizador navega. Isto facilita a sua navegação pois demonstra onde o utilizador está no momento e previne que este se desoriente ao percorrer várias páginas seguidas. Para além disso, também permite que o utilizador volte para qualquer uma dessas páginas. No extremo direito da barra, poderão aparecer outros elementos, sendo o mais comum o botão “Opções”. Este botão abre um menu que tem opções variáveis, consoante a página em que o utilizador se encontra. Quando este menu é mostrado, significa que o utilizador pode executar ações específicas relacionadas com a página em que encontra.

É importante referir que todas as opções de elementos configuráveis presentes neste layout e escolhidas pelo utilizador, como o idioma, o modo escuro, o estado e o tamanho da sidebar são guardadas nas preferências do perfil do utilizador, para que estas permaneçam no próximo início de sessão. Isto oferece conforto e poder de escolha ao utilizador, para que este tenha o melhor desempenho possível a executar as suas tarefas.

Em suma, todos estes elementos encontram-se em posições estáticas da plataforma, independentemente da página em que o utilizador se encontre. Essa característica permite-lhes estar sempre disponíveis ao utilizador de modo a orientá-lo nas diversas funcionalidades e a oferecer-lhe flexibilidade na aparência das várias páginas da plataforma.

3.2.2 Dashboard de coordenador

A dashboard de coordenador, representada na Figura 6, é a página inicial mostrada a utilizadores que sejam coordenadores. Este tipo de utilizadores é responsável por certas equipas e por certos processos. Esta página tem o objetivo de mostrar uma perspetiva geral do estado das equipas na resolução das diversas tarefas constituintes dos processos.

Esta página é composta por duas secções. A primeira mostra três cartões com gráficos e diagramas sobre a resolução de tarefas no dia em questão. Cada cartão possui uma etiqueta e legendas para que o utilizador tenha facilidade em ler e avaliar os dados mostrados. Páginas com mais informação também são acessíveis através de links nos elementos dos cartões. Esta área é personalizável através do botão “Opções”. O menu deste botão, representado na Figura 8, oferece alternativas de cartões que o utilizador pode visualizar.

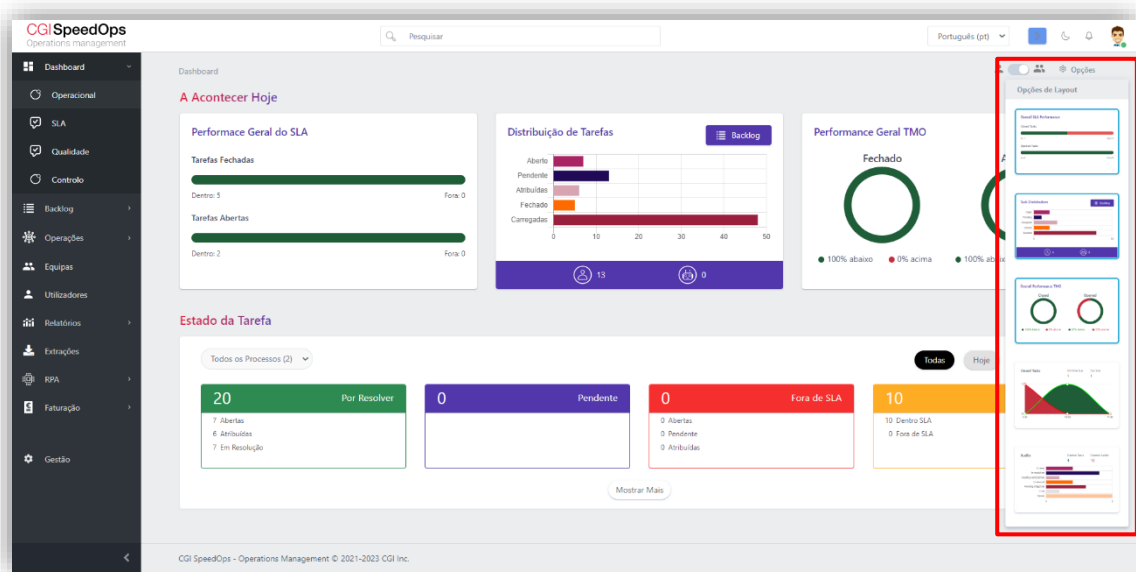


Figura 8 – Dashboard de coordenador com o menu Opções

O utilizador pode seleccionar no máximo três cartões para serem expostos na página. Os cartões não seleccionados serão retirados. Esta configuração também é guardada nas preferências do utilizador para que este não tenha de reconfigurar a aparência sempre que acede à página.

A segunda área expõe informação um pouco mais específica relativamente às tarefas, tendo em conta os estados possíveis destas, como, por exemplo, quantas tarefas estão por resolver ou quantas já foram resolvidas. Estes valores são filtráveis por processo e temporalmente, através dos elementos acima dos dados das tarefas. O botão “Mostrar Mais” abaixo abre uma nova secção que demonstra o mesmo volume de dados representados por gráficos, mas de uma perspetiva diferente, tendo em conta macro atividades e atividades (Figura 9).

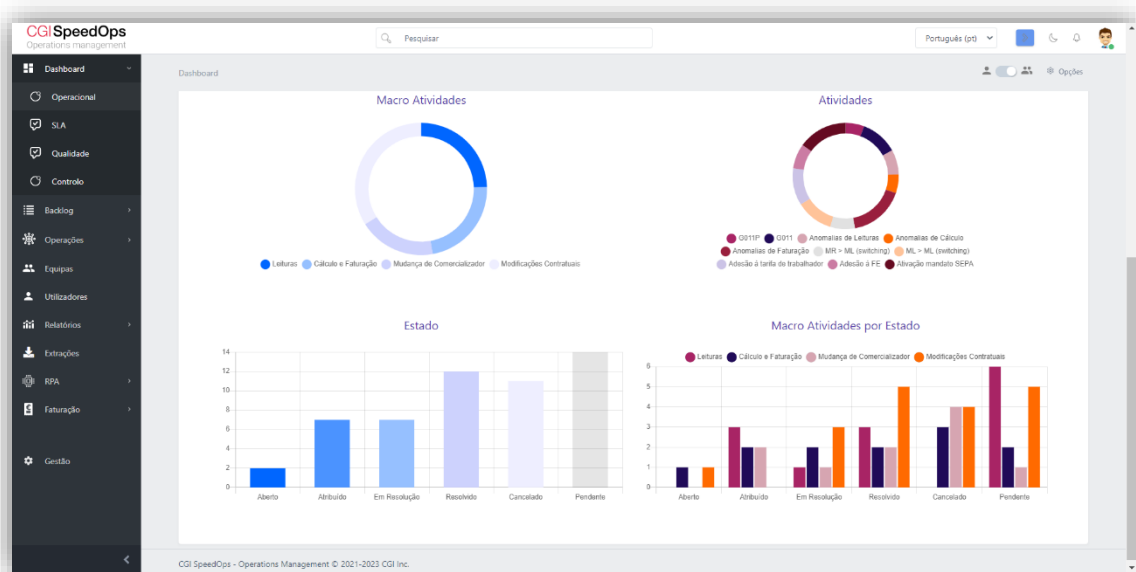


Figura 9 – Secção exposta pelo botão “Mostrar mais” da dashboard de coordenador

Um processo é constituído por várias macro atividades e uma macro atividade é constituída por várias atividades, portanto a informação desta secção também se altera consoante os filtros escolhidos acima. Estes gráficos permitem ao utilizador ter uma melhor noção da situação das tarefas dentro das macro atividades e dentro das atividades. Para além disto, também concedem a habilidade de fazer comparações entre macro atividades e entre atividades mais rapidamente.

Como o utilizador se trata de um coordenador, um botão é mostrado na barra de *breadcrumbs* à esquerda do botão “Opções”. Este botão permite trocar entre a *dashboard* de coordenador, que possui dados acerca das tarefas das equipas, e a *dashboard* de coordenador, que possui dados acerca das tarefas do utilizador. Por isso, este botão possui dois ícones que sugerem a informação a ser mostrada: um que representa um indivíduo, ou seja, o utilizador, e outro que representa um conjunto de indivíduos, ou seja, as equipas.

3.2.3 Dashboard de assistente

A dashboard de utilizador é a página inicial de todos os utilizadores, não sendo uma página com acesso restrito. Coordenadores terão de selecionar a visualização desta dashboard através do botão acima mencionado. A dashboard de utilizador é a representada na Figura 10.

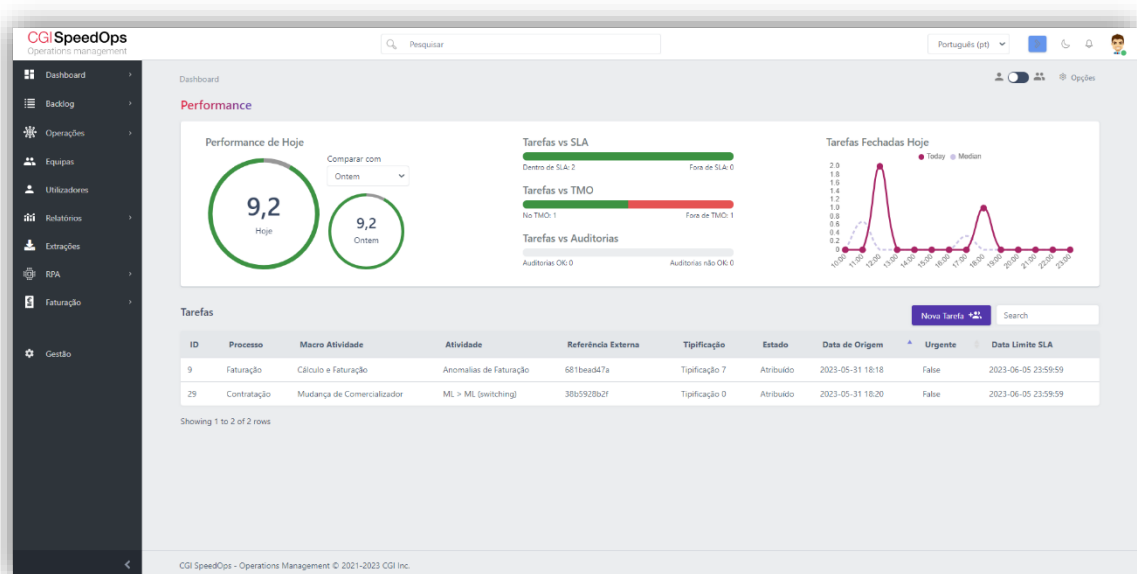


Figura 10 – Dashboard de utilizador

Esta dashboard possui uma organização semelhante à dashboard de coordenador dividindo-se em duas secções. A primeira secção demonstra a performance do utilizador diária através de gráficos com diversas métricas das tarefas realizadas pelo mesmo. O próprio sistema avalia o trabalho diário do utilizador e atribui uma nota, que é apresentada no primeiro gráfico, podendo o utilizador compará-la com notas de dias anteriores. Esta avaliação é útil para o utilizador receber feedback e perceber se está a ter um desempenho diário aceitável.

Na segunda secção, é mostrada uma tabela com todas as tarefas que ainda não foram resolvidas e em que o utilizador está envolvido. Cada linha da tabela dispõe de informação de uma tarefa e redireciona o utilizador a página da mesma quando selecionada. Se o utilizador precisar, é possível ordenar as várias tarefas por coluna ou mesmo pesquisar na tabela através da barra de pesquisa disponível. Se o utilizador se tratar de um coordenador, também verá um botão para criar uma tarefa, que o redirecionará para a página que lhe permite realizar tal ação. Em suma, esta tabela permite ao utilizador visualizar imediatamente as tarefas em que precisa de trabalhar e, se necessário, geri-las.

3.2.4 Dashboard da área de gestão

A área de gestão é onde se encontram todas as funcionalidades de gestão do BPO. Nesta área é possível gerir equipas, utilizadores, processos, tarefas, entre outras operações. Como referido anteriormente, esta área é apenas acessível a utilizadores com o papel de coordenador e tem como principal objetivo otimizar todos os procedimentos de gestão executados pelos mesmos.

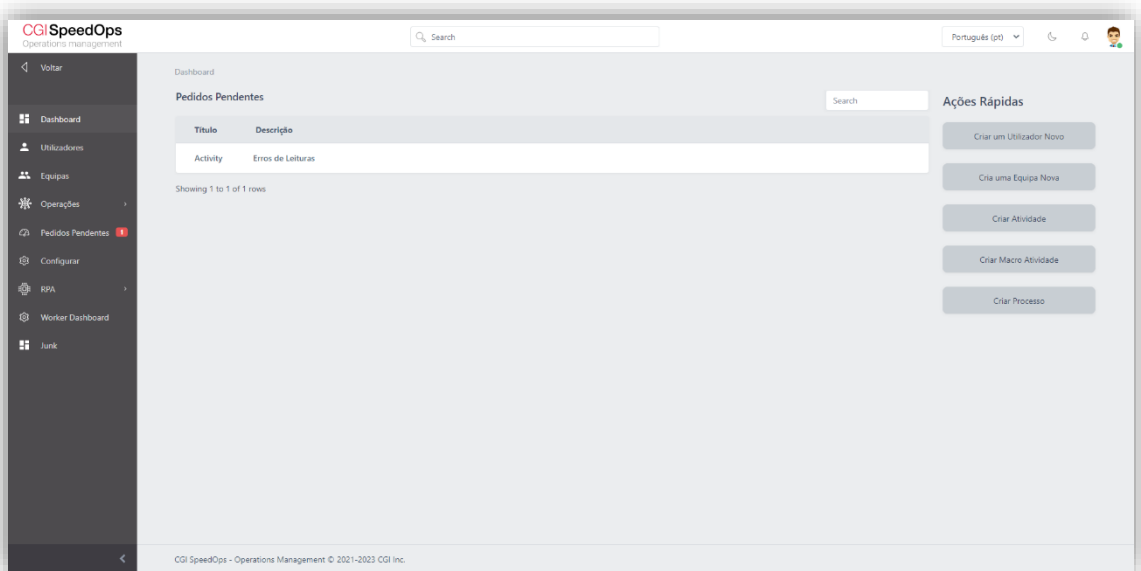


Figura 11 – Dashboard da área de gestão

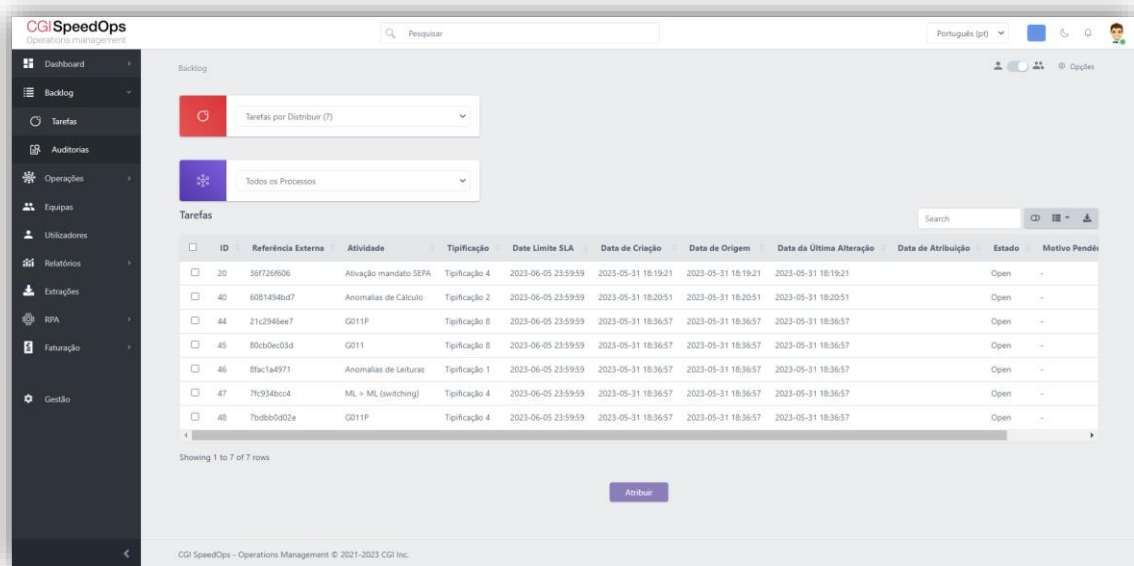
Representada na Figura 11, a dashboard da área de gestão é a página principal dessa área. Esta mostra todos os pedidos pendentes provenientes da área principal numa tabela. Certas funcionalidades que são executadas por utilizadores normais exigem aprovação do seu coordenador. Ao selecionar um pedido, o coordenador consegue avaliar a informação relativa a esse pedido e, consoante a sua análise, recusar ou aprovar o pedido. Dependendo da resposta do coordenador, a funcionalidade será cancelada ou executada. Esta tabela otimiza o trabalho do coordenador na avaliação de pedidos de utilizadores e, consequentemente, torna mais eficiente a execução de funcionalidades que exigem este tipo de autorização.

À direita da tabela, é mostrada a secção “Ações Rápidas”. Esta possui botões com ações que são realizadas frequentemente por coordenadores. Como o próprio nome da secção sugere, pretende-se tornar o trabalho de gestão rápido ao oferecer um conjunto de atalhos para cada

operação. Isto facilita a navegação do utilizador, poupando-o de pesquisar na ferramenta cada funcionalidade que precisa de executar.

3.2.5 Backlog de tarefas

Uma das páginas mais importantes da área principal é o “Backlog de tarefas”. É possível aceder a esta página através da opção “Backlog”, “Tarefas” no submenu, da sidebar. Esta página difere consoante o papel do utilizador. Se o utilizador não for um coordenador, apenas é mostrado o backlog do utilizador, ou seja, uma tabela com as suas tarefas, sendo possível fazer pesquisa geral ou por coluna da tabela. No caso de o utilizador se tratar de um coordenador, é mostrado o backlog de tarefas das equipas que este coordena, como representado na Figura 12. Um coordenador tem a possibilidade de trocar entre o backlog de tarefas de coordenador e o backlog de tarefas de utilizador através do mesmo botão que lhe permite trocar de dashboard na página principal.



The screenshot displays the 'Backlog de tarefas' page in the CGI SpeedOps interface. The sidebar on the left contains navigation links: Dashboard, Backlog, Tarefas, Auditorias, Operações, Equipas, Utilizadores, Relatórios, Estratégias, RPA, Faturação, and Gestão. The top bar includes a search field, language selection (Português (pt)), and user profile options. The main content area features two filter buttons: 'Tarefas por Distribuidor (7)' and 'Todos os Processos'. Below these is a table of tasks with the following columns: ID, Referência Externa, Atividade, Tipificação, Data Limite SLA, Data de Criação, Data de Origem, Data da Última Alteração, Data de Atribuição, Estado, and Motivo Pendente. The table lists 7 tasks, all with an 'Open' status. At the bottom, it indicates 'Showing 1 to 7 of 7 rows' and includes an 'Atualizar' button.

ID	Referência Externa	Atividade	Tipificação	Data Limite SLA	Data de Criação	Data de Origem	Data da Última Alteração	Data de Atribuição	Estado	Motivo Pendente
20	36f726f06	Ativação mandato SEPA	Tipificação 4	2023-06-05 23:59:59	2023-05-31 18:19:21	2023-05-31 18:19:21	2023-05-31 18:19:21		Open	-
40	6081434bd7	Anomalias de Cálculo	Tipificação 2	2023-06-05 23:59:59	2023-05-31 18:20:51	2023-05-31 18:20:51	2023-05-31 18:20:51		Open	-
44	21c2948ee7	GD11P	Tipificação 8	2023-06-05 23:59:59	2023-05-31 18:36:57	2023-05-31 18:36:57	2023-05-31 18:36:57		Open	-
45	80cb0e03d	GD11	Tipificação 8	2023-06-05 23:59:59	2023-05-31 18:36:57	2023-05-31 18:36:57	2023-05-31 18:36:57		Open	-
46	8f6a1a4971	Anomalias de Leituras	Tipificação 1	2023-06-05 23:59:59	2023-05-31 18:36:57	2023-05-31 18:36:57	2023-05-31 18:36:57		Open	-
47	71c9348cc4	ML > ML (switching)	Tipificação 4	2023-06-05 23:59:59	2023-05-31 18:36:57	2023-05-31 18:36:57	2023-05-31 18:36:57		Open	-
48	7b0b0d02e	GD11P	Tipificação 4	2023-06-05 23:59:59	2023-05-31 18:36:57	2023-05-31 18:36:57	2023-05-31 18:36:57		Open	-

Figura 12 – Backlog de tarefas de coordenador

Esta página possui, na primeira secção, elementos que permitem ao utilizador filtrar as tarefas da tabela da segunda secção. Dependendo das escolhas do utilizador, mais elementos aparecerão para uma filtragem mais específica e a informação da tabela mudará em conformidade:

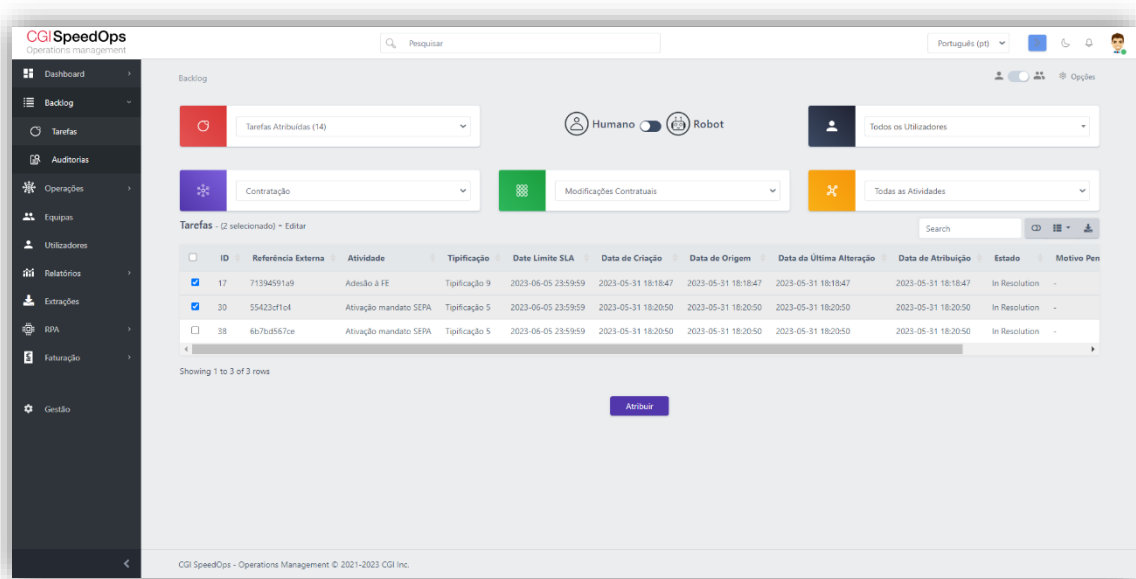


Figura 13 – Backlog de tarefas de coordenador com todos os filtros

Na Figura 13, a primeira linha de filtros contém um elemento para seleção de estado da tarefa, um para escolha de tarefas a ser executadas por humanos ou por robôs e um para a seleção de algum utilizador em específico. Na segunda linha é possível escolher um processo, macro atividade e atividade das tarefas que estão na tabela. Este conjunto de filtros permite ao coordenador observar e pesquisar com detalhe toda a informação das tarefas da sua equipa rapidamente. Todo este processo é intuitivo para uma fácil aprendizagem.

A tabela com informação das tarefas segue as características padrão: permite pesquisa através do campo de pesquisa, ordenar as tarefas por coluna e redirecionar o utilizador para a página da tarefa ao “click”. O coordenador também consegue mudar a forma de visualização de cada tarefa, escolher que colunas mostrar e exportar essa informação para um ficheiro através dos três botões que se encontram à direita do campo de pesquisa da tabela, respetivamente.

Para além destas características, é possibilitado ao coordenador selecionar várias tarefas através da primeira coluna da tabela (sendo mostrado o número de tarefas selecionadas à direita do título) e manipulá-las massivamente. O botão abaixo da tabela abre um modal, onde o coordenador pode escolher a que utilizador irá atribuir todas as tarefas anteriormente selecionadas. Se se pretender manipular outros atributos das tarefas, através da palavra “Editar” (à direita do número de tarefas selecionadas), que se trata de um link, é possível abrir um modal semelhante, onde é possível alterar a atividade, o estado e o SLA das tarefas selecionadas.

Estas funcionalidades permitem ao coordenador editar várias tarefas de uma só vez, o que facilita o seu trabalho pois a alternativa seria editar uma tarefa de cada vez. Isto não seria eficiente e tornava-se cansativo para o coordenador se o número de tarefas fosse elevado, o que é muito frequente no contexto de um BPO. Também é muito útil o facto de ser possível escolher a informação a ser mostrada e exportada, pois a grande maioria das empresas que

contratam este serviço precisam de guardar informação específica deste género em ficheiros na sua normal atividade.

3.2.6 Considerações

Para o desenvolvimento prático, pretende-se replicar as características que as páginas anteriores oferecem aos utilizadores. Portanto, ambiciona-se produzir páginas que:

- Tenham a capacidade de se adaptar ao utilizador, através das suas preferências e escolhas;
- Mostrem informação útil à atividade do utilizador;
- Representem informação de forma ajudar o utilizador a avaliá-la;
- Ofereçam recursos para pesquisas específicas, como filtros;
- Permitam uma fácil manipulação de informação, se o utilizador possuir permissões para tal;
- Disponibilizem atalhos para funcionalidades que possam ser do interesse do utilizador;
- Ofereçam um bom desempenho, para evitar tempos de espera.

Desta forma será possível potencializar a eficiência de trabalho dos utilizadores através de uma User Experience positiva e otimizada, algo que as páginas anteriores já proporcionam.

4 Desenvolvimento Prático

O presente capítulo apresenta todo o procedimento prático efetuado para cada funcionalidade desenvolvida. Em primeiro lugar, é feito um contexto dos requisitos pretendidos pelos clientes e suas motivações. Em segundo, é exposta a solução sugerida para esse problema. Por fim, é detalhado o processo de desenvolvimento da solução.

4.1 Páginas desenvolvidas

4.1.1 Dashboard de Qualidade

Como já referido anteriormente, o SpeedOps é uma ferramenta que gere tarefas de equipas. Esta também permite a gestão de auditorias de tarefas, possibilitando a sua criação, associação com a respetiva tarefa e muito mais. Auditorias são práticas que têm como objetivo avaliar se as tarefas são realizadas corretamente.

A ferramenta já permitia fazer manipulação de auditorias, mas os gestores de equipas sentiram necessidade de uma área em que fosse possível avaliar o sucesso ou insucesso destas de uma forma mais geral, por processo e por atividade, com filtros temporais. Para além disso também foi pretendido um panorama do número total de auditorias executadas e percentagem de auditorias executadas com sucesso no último semestre.

4.1.1.1 Proposta

A solução que se propôs para este problema foi a construção de uma dashboard, apenas acessível a coordenadores, com duas secções. A primeira secção é constituída por dois cartões, sendo o primeiro um gráfico de barras que representa as auditorias no último semestre com número e taxa de sucesso por mês, e o segundo mostrando dados de auditorias por processo. A segunda secção possui uma tabela com dados de auditorias por atividade.

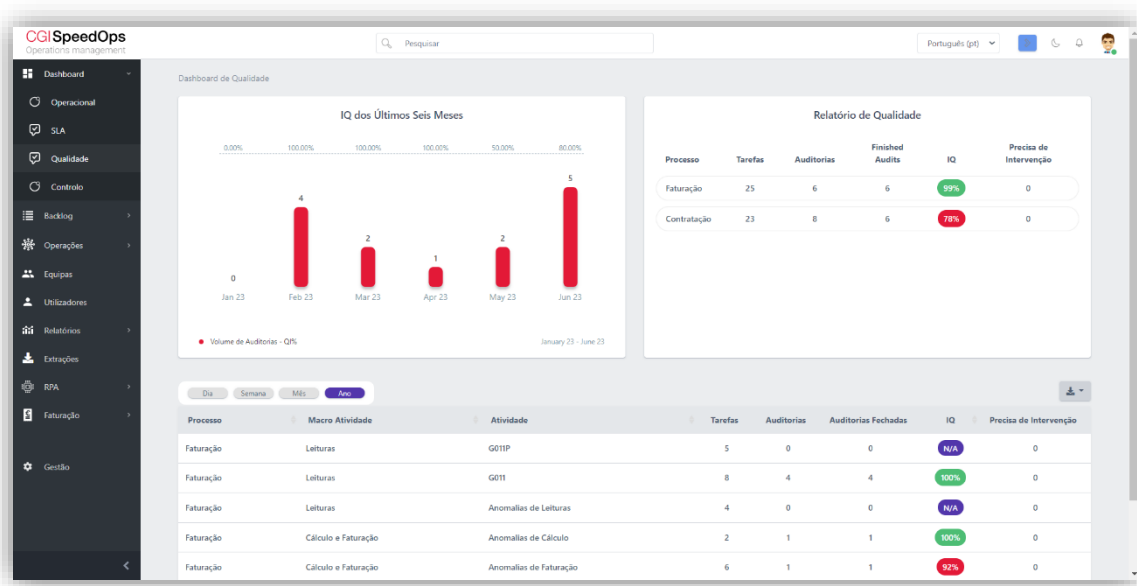


Figura 14 – Dashboard de qualidade de auditorias

Como representado na Figura 14, o primeiro cartão mostra um gráfico com o número de auditorias existentes por mês, dos últimos seis meses. Cada barra do gráfico possui uma etiqueta com o nome do mês e ano abreviados, o número de auditorias que representa acima e, no topo, o índice de qualidade (IQ) das auditorias, ou seja, a percentagem de sucesso. No segundo cartão, são mostrados dados acerca de auditorias por processo. Expõe-se o número de tarefas por processo para permitir ao coordenador comparar com o número total de auditorias e auditorias finalizadas. Também é mostrado o índice de qualidade com um destaque especial, pois este índice define se um processo está a ser bem auditado. Estará a verde se o seu valor for maior ou igual a 97, a amarelo se o seu valor for menor que 97 e maior ou igual a 95, ou a vermelho caso o valor seja menor que 95. Se não for possível calcular este valor, este aparecerá a azul. Através deste esquema de cores é possível o coordenador perceber rapidamente que processos estão com baixa qualidade.

Na segunda secção da página, encontra-se a tabela com dados de auditorias por atividade. Esta tabela apenas mostra atividades de um só processo. Para mudar essa informação, é necessário o utilizador selecionar um dos processos que estão expostos no segundo cartão da primeira secção. Na tabela da Figura 14, são mostrados dados relativos ao processo “Faturação” mas, se o utilizador escolher o processo “Contratação”, a tabela mudará a informação que está a mostrar. Eis um exemplo:

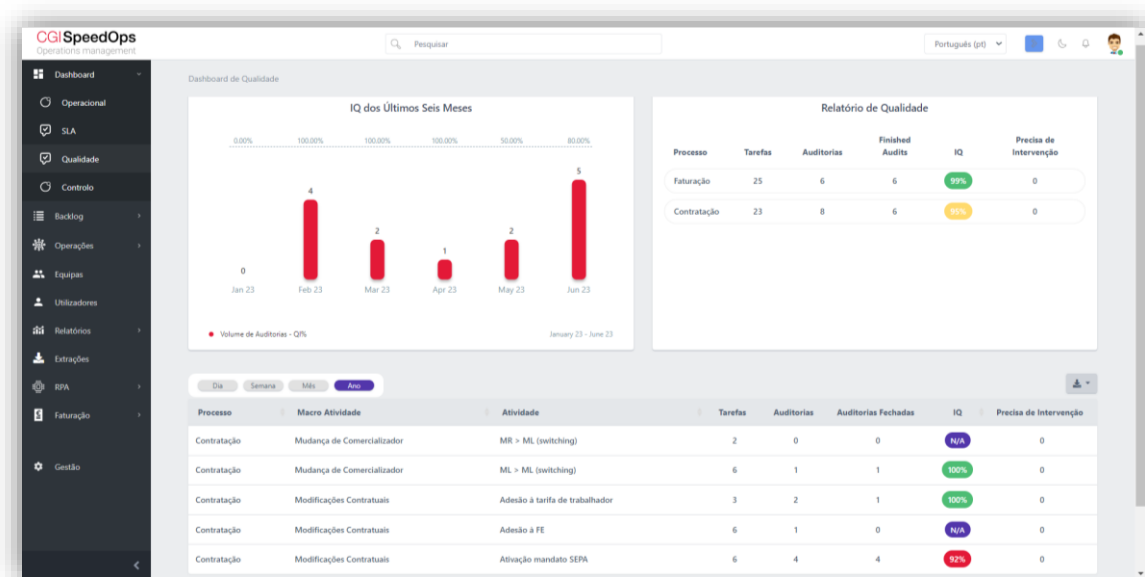


Figura 15 – Dashboard de qualidade com tabela apresentando dados do processo “Contratação”

A tabela possui filtros temporais em que o coordenador consegue escolher que período quer que seja tido em conta nos dados que estão a ser mostrados. É possível o utilizador escolher entre dados diários, semanais, mensais ou anuais. Para além disso, no canto superior direito da tabela também existe um botão que permite o coordenador extrair a informação para um ficheiro.

4.1.1.2 Desenvolvimento

O primeiro passo feito para a criação da página foi a criação da view para ser possível a página ser carregada. A view tem o dever de recolher as listas de processos e de auditorias das equipas que são da responsabilidade do utilizador à base de dados.

São recolhidos os dados do último semestre, mostrados no primeiro cartão. A lista de auditorias será filtrada por cada mês, sendo retirada dessa lista informação, como o número de auditorias total e o número de auditorias executadas com sucesso.

Para o segundo cartão da página, a view percorre a lista de processos anteriormente recolhidos, sendo calculadas e guardadas métricas por processo, como o número de tarefas total, os números de auditorias terminadas com sucesso e totais, a percentagem de sucesso de auditorias e o número de auditorias que necessitam de intervenção, detetadas através de um dos atributos do seu modelo.

A tabela da segunda secção está dependente de uma view diferente que funciona como API, pois a informação da tabela muda consoante o processo que o utilizador escolhe e o filtro temporal. Essa API também foi desenvolvida e recolhe os mesmos dados presentes no segundo cartão, mas filtrando a informação por atividade do processo e segundo o intervalo temporal escolhido.

No final da view da página, é calculado o coeficiente que permite o desenho das barras do primeiro cartão de forma proporcional. O mês em que foi executado maior número de auditorias terá a barra com altura máximo em pixels e as barras dos meses restantes terão alturas proporcionais ao seu valor de auditorias. Essas alturas são calculadas através do produto entre o número de auditorias do mês e o coeficiente. Depois do cálculo deste coeficiente, toda a informação recolhida é enviada para a dashboard de qualidade.

Depois, foi criado o ficheiro Html da página. Neste ficheiro são definidos os vários elementos da página, como divisões, botões e tabelas, e inseridos os dados nestes. Também é associada à tabela da segunda secção a função Javascript que irá receber a informação da API para atualizar os dados dessa tabela.

Também foi criado o ficheiro CSS que possui um grupo de classes que tem grande importância na aparência final da página. Elementos como as barras do primeiro cartão, os índices de sucesso ou os botões de filtro precisaram de ser ajustados a nível de CSS, pois contêm apresentação específica (fonte, cor, altura, largura, posição, entre outras).

Finalmente, foi elaborado o ficheiro Javascript. Este ficheiro tem como principal responsabilidade atualizar a informação da tabela da segunda secção. Para tal, são adicionados eventos a cada filtro da tabela presente na página. Sempre que o utilizador seleciona um filtro, será executada a função associada à tabela da segunda secção. Essa função envia um pedido GET, através do AJAX, à API anteriormente mencionada, recebendo e atualizando o conteúdo da tabela.

4.1.2 Grupos de Automação

Para além de permitir a gestão de humanos, o SpeedOps também permite a gestão de robôs. Um robô pode executar uma ou mais automações, dependendo da tarefa em que esteja encarregue. Quando se trata de mais do que uma automação, o robô irá executar um grupo de automação. Num grupo de automação, as automações são executadas em sequência, podendo esta variar, pois cada automação depende do resultado da automação anterior, exceto a que inicia o processo. Uma automação pode retornar sucesso ou insucesso depois da sua execução e desencadeia uma automação diferente dependendo desse resultado, sendo uma execução em árvore binária, como representado na Figura 16:

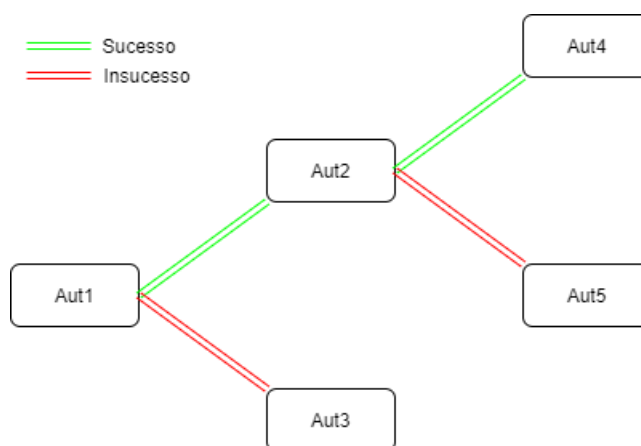


Figura 16 – Representação do funcionamento de um grupo de automação

Tendo isto em conta, foi requerido por clientes o desenvolvimento de uma página que permitisse a criação de grupos de automação de forma fácil e interativa.

4.1.2.1 Proposta

Depois de avaliada esta problemática, foi proposta a criação de uma página com duas secções: uma primeira com um formulário para o utilizador preencher com informação relativa ao grupo de automação e uma segunda com um painel, em que seria possível adicionar e remover grupos de automação, bem como interligá-los, tendo em conta a configuração da Figura 16.

Figura 17 – Página de criação de um grupo de automação

Na primeira secção, o utilizador tem os vários campos para preencher acerca do grupo de automação, incluindo o seu tipo e a atividade em que tem influência. Cada automação também

possui esses dois campos, podendo apenas estar inserida num grupo de automação se esses campos coincidirem com os do grupo.

Na segunda secção, para além do painel para configuração das automações, existem três elementos para gestão das automações no grupo. O primeiro mostra automações que tenham o mesmo tipo e a mesma atividade que o grupo de automação e permite o utilizador pesquisar e escolher uma delas.

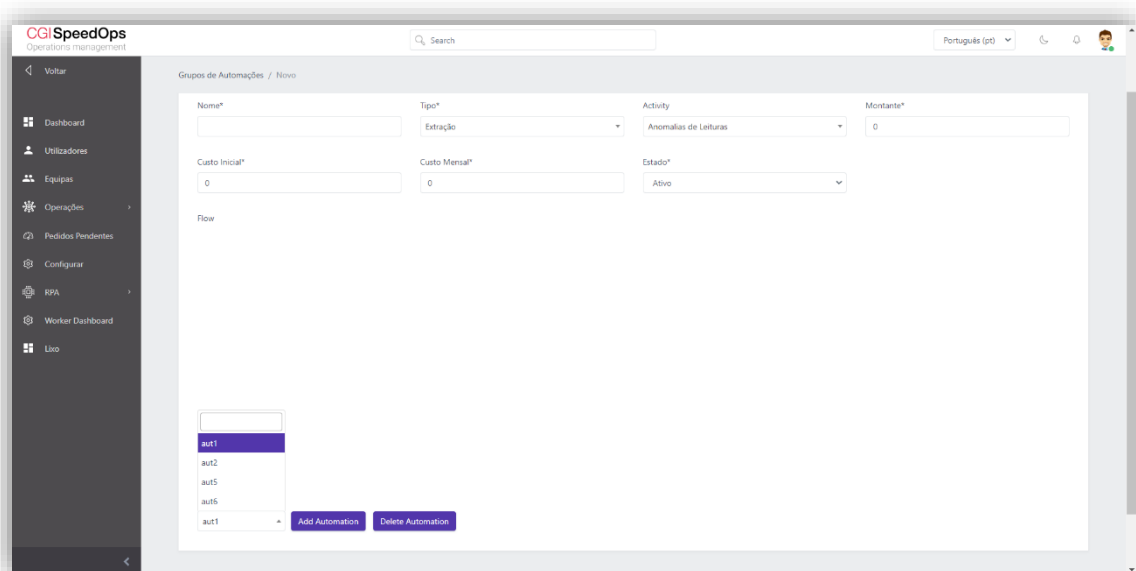


Figura 18 – Escolha de automações consoante o tipo e atividade do grupo de automação

Através do botão à direita deste elemento, é possível adicionar elementos ao painel e interligá-los, como representado na Figura 19:

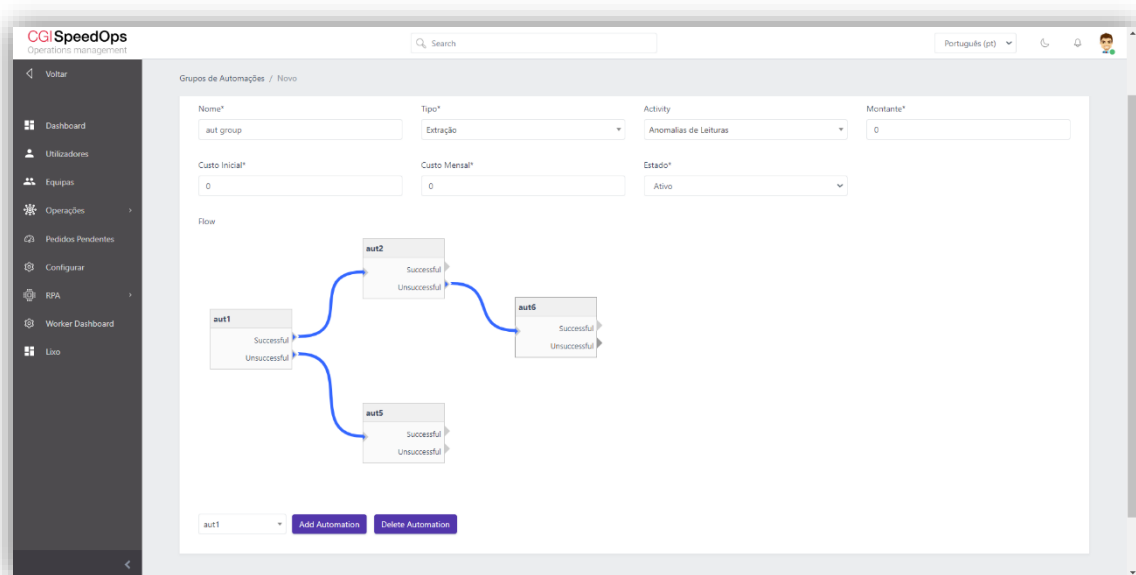


Figura 19 – Painel com elementos representativos de automações

O primeiro elemento adicionado apenas possui dois pontos de saída, um de sucesso e outro de insucesso, pois não está dependente de nenhuma outra automação. Os seguintes possuem essas saídas, como também possuem um ponto de entrada, pois serão associados à automação que irá induzir a sua execução. O utilizador consegue interligar estes pontos ao arrastar um ponto de saída para um ponto de entrada, formando uma linha azul semelhante às presentes na Figura 19. Para além disso, todos os elementos de automações são movíveis, dando ao utilizador o poder de os dispor como melhor entender. Por fim, o segundo botão presente abaixo do painel serve para eliminar automações. É possível selecionar o elemento da automação no painel e eliminá-la através deste botão. Todas as ligações da automação eliminada também serão removidas.

4.1.2.2 Desenvolvimento

A nível de desenvolvimento, foi necessário pesquisar uma ferramenta que permitisse fazer o painel interativo para a configuração do grupo de automação. A ferramenta encontrada foi uma biblioteca do JQuery que permite desenhar diagramas interativos em Html através de código Javascript: o “jquery.flowchart”.

Encontrada a ferramenta, foi iniciado o desenvolvimento da página. Em primeiro lugar, foram criados dois modelos: o “AutomationGroup” e o “AutomationGroupElement”.

O primeiro modelo serve para manipular toda a informação referente ao grupo de automação. Este modelo possui vários atributos, como o tipo de grupo, a atividade em que este executa e o nó de início da sua árvore de configuração. Esse nó é uma instância do segundo modelo, tendo estes uma relação de um para um. O segundo modelo é responsável por representar as ligações da árvore de configuração. Possui, como atributos, a automação a executar e outros dois elementos que serão instâncias do próprio modelo. Uma delas contém a automação que será executada em caso de sucesso e a outra a automação em caso de insucesso. Como estas também possuem os elementos a executar em sucesso e insucesso, é possível manipular a configuração de toda a árvore na base de dados e em funções.

Foi criado o formulário do grupo de automação no ficheiro “forms.py” para ser possível a criação e manipulação do modelo por parte do utilizador.

Para a utilização do formulário, foi criada uma view para carregar a página. Esta recolhe todas as automações existentes e envia-as para a página. Para além disso, também tem a responsabilidade de receber a informação do grupo de automação e guardá-la na base de dados.

No ficheiro de Html, foi introduzido o formulário de início, de modo a ser apresentado no topo da página. Debaixo desse, foi criada a divisão onde será desenhado o diagrama a partir do Javascript, juntamente com o campo de seleção da automação e os botões de adição e remoção.

Por fim, o ficheiro Javascript contém as funções que possibilitam esses comportamentos. Foi criado o método para construção do painel de configuração do grupo de automação através da biblioteca “jquery.flowchart”. Este é executado no carregamento da página e configura a árvore de modo a possibilitar o movimento das automações, definir a cor das ligações e impedir várias

ligações no mesmo ponto de ligação de uma automação. Foram criados os métodos de adição e remoção de automações, tendo em conta a automação selecionada no campo para adição e a automação selecionada no painel para remoção. Também foi desenvolvida a função que, sempre que o tipo e atividade do grupo de automação são alterados, mostra as automações que são elegíveis para esse grupo.

4.1.3 Relatórios de Tarefas Personalizados

A gestão de tarefas é uma das principais atividades dos coordenadores e é necessário extrair para ficheiros informação específica de tarefas em curtos intervalos de tempo. A página de backlog permite essas extrações, mas estas têm de ser executadas de forma manual. Para além disso, a sua informação é limitada às equipas que o utilizador é responsável. Portanto, foi pedido o desenvolvimento de uma página que permitisse agendar este tipo de extrações. Esta também deve permitir ao coordenador escolher os dados das tarefas e filtrá-los através de condições. As características do ficheiro final devem ser configuráveis, como, por exemplo, o seu nome e extensão.

4.1.3.1 Proposta

Para este problema propõe-se o desenvolvimento de uma página, na área de gestão da plataforma, que contenha três secções: a primeira para introdução de informação relativa ao relatório, a segunda para definição dos dados pretendidos de cada tarefa, e condições a aplicar a estes, e a terceira para configuração do ficheiro final.

The screenshot shows the 'Novo Relatório de Tarefas Personalizado' page in the CGI SpeedOps system. The page is divided into three main sections: 'Dados do Relatório', 'Colunas', and 'Configuração do Ficheiro'. The 'Dados do Relatório' section includes fields for 'Nome*' (tarefas diárias), 'Hora Início*' (06/13/2023 03:00 PM), 'Hora Fim' (06/13/2024 04:47 PM), 'Tipo de recorrência*' (Dia), and 'Escala de recorrência*' (2). It also has checkboxes for 'Está Ativo' and 'É Recorrente'. The 'Colunas' section shows a table with columns for 'Campo' and 'Nome da Coluna', with rows for 'Atividade', 'Equipa', and 'Estado'. The 'Configuração do Ficheiro' section includes fields for 'Nome do Ficheiro*' and 'Tipo de Extensão'.

Figura 20 – Página de criação de relatório de tarefas personalizado com colunas selecionadas

Como constatado anteriormente, esta página tem como objetivo automatizar as extrações de informação das tarefas. Na primeira secção são introduzidos detalhes dessa automatização. É possibilitada a inserção da hora e data em que pretende agendar o começo da extração e, se

for pretendido mais que uma extração, pode-se sinalizar o relatório como recorrente. Ao selecionar esse campo, outros três serão mostrados. Estes permitem inserir a data e hora de fim, o tipo e a escala de recorrência. Para além destas, o utilizador tem o campo “Está ativo” que lhe permite ativar e desativar as extrações a qualquer momento, oferecendo-lhe total controlo sobre estas.

Tendo a configuração da Figura 20 como exemplo, o coordenador pretende um conjunto de extrações que comece no dia 13 de junho de 2023, às 3 horas da tarde, e que estas sejam feitas com um intervalo de 2 dias entre cada uma. Serão criados agendamentos até ao dia 14 de junho de 2023, às 4 horas e 47 minutos da tarde.

A segunda secção é composta por duas abas, uma para colunas e outra para condições. A primeira possui uma tabela que permite ao utilizador adicionar, através do ícone da última coluna do cabeçalho, e remover campos das tarefas que pretende extrair, através dos ícones da última coluna de cada linha. Cada campo pode ser batizado com um nome diferente que aparecerá na coluna do ficheiro final, sendo introduzido o seu próprio nome por defeito. Para além disto, o utilizador consegue reorganizar as linhas da tabela ao arrastá-las através da primeira coluna de cada.

Figura 21 - Página de criação de relatório de tarefas personalizado com condições definidas

Na segunda aba, o utilizador escolhe campos da tarefa em que pretende limitar o seu valor na extração. É possível campos das condições não estarem selecionados como colunas.

Considerando a aba das colunas da Figura 20 e a das condições da Figura 21, serão extraídas as colunas da atividade, da equipa e do estado das tarefas. Apenas as tarefas que tenham a atividade de “Adesão à tarifa de trabalhador” ou de “Adesão à FE”, a data de resolução maior que o dia anterior da extração, pois o mês e o ano são os do sistema no momento da execução, e o “campo_extra_1” igual a “campo_extra” terão as suas colunas extraídas para o ficheiro.

CGI SpeedOps
Operations management

Relatórios de Tarefas Personalizados / Novo

Atividade Igual a «Contratação > Modificações Contratuais > Adesão à tarifa de trabalhador (B)»

Data de Resolução Maior que Dia Anterior Mês do Sistema Ano do Sistema

campo_extra_1 Igual a campo_extra

Configuração do Ficheiro

Nome do Ficheiro* tarfas_<mês>_<ano> Tipo de Extensão CSV Separador de Coluna :

Pré-visualização: tarfas_06_2023

Variável	Valor
mês	Mês do Sistema
ano	Ano do Sistema

Criar

CGI SpeedOps - Operations Management © 2021-2023 CGI Inc. Local

Figura 22 – Terceira secção da página de criação de relatório de tarefas personalizado

Na terceira secção estão presentes as configurações do ficheiro final. Aqui, o utilizador pode definir o nome do ficheiro com variáveis. As palavras entre os caracteres “<” e “>” são automaticamente detetadas e adicionadas à tabela abaixo como variáveis. Nesta, o utilizador escolhe de um conjunto de opções que valor irá substituir cada uma destas. Uma pré-visualização é mostrada debaixo do campo do nome, consoante a informação escolhida. Para além do nome, também é possível escolher o tipo de ficheiro e, dependendo desse tipo, o separador das colunas a ser inserido no ficheiro.

4.1.3.2 Desenvolvimento

Em primeiro lugar, foi criado o modelo para este relatório que permitirá manipular toda a informação introduzida. Também foi criado um formulário, para manipulação dos dados por parte do utilizador.

Foi criada a view que será responsável por carregar a página. Nesta é criado o formulário e recolhidos todos os campos das tarefas, para o utilizador poder escolhê-los. Estes são enviados para a página. Esta view também tem o dever de receber a informação do relatório, guardá-la na base de dados e criar os agendamentos de relatórios de tarefas personalizados consoante a configuração introduzida.

Para a criação de cada relatório, foi criada uma função que será gerida pelo Celery, pois permite o seu agendamento. Esta excuta no dia e hora que lhe forem passados por parâmetro. Também é-lhe passado por parâmetro a configuração do relatório.

Aquando da gravação do relatório por parte da view, se este estiver ativo, é criado o primeiro agendamento de execução da função. Se o relatório permanecer ativo (é possível ser editado antes da execução do seu próximo agendamento), a função chama uma segunda função, já

existente, responsável por criar o ficheiro que contém o relatório. Depois verifica se o relatório é recorrente e se a data final configurada é no futuro. Se uma das condições não se verificar, não serão criados mais agendamentos. Em caso contrário, a função calcula a data da próxima execução e cria um agendamento de si própria para a extração do próximo relatório.

A nível de Html, foram criadas as três secções na template da página. A maioria dos campos do formulário foi adicionado à primeira, na segunda foram criadas as duas abas e associadas as respetivas tabelas, para serem mostradas quando selecionada a aba respetiva, e na terceira dispostos os restantes campos juntamente com a tabela de variáveis.

A parte de Javascript está encarregue de todos os elementos que oferecem maior interatividade na página. Neste ficheiro foram desenvolvidas as funções que escondem e mostram os três campos para a recorrência, funções que permitem adicionar, remover e mover as linhas da tabela das colunas e a função que deteta quando são inseridos certos caracteres no campo do nome do ficheiro, adicionando as variáveis à tabela e alterando a pré-visualização desse nome.

4.2 Secções desenvolvidas

4.2.1 Utilizadores qualificados na atividade

Um utilizador, para poder executar tarefas, precisa de deter competências para tal. Todos os utilizadores possuem as suas competências guardadas no seu perfil. Na prática, uma competência é uma atividade, ou seja, utilizadores apenas podem executar tarefas que sejam das atividades da sua lista de competências. Esta associação pode ser feita através da criação ou edição de um utilizador, o que levantou um problema: se se pretender associar uma única atividade a vários utilizadores, é necessário pesquisar e percorrer cada utilizador pretendido, e adicionar a atividade às suas competências, algo que se torna demorado e ineficiente.

4.2.1.1 Proposta

A solução proposta para este problema foi a criação de uma secção de configuração/visualização de utilizadores qualificados nas páginas de criação, edição e visualização da atividade. Desta forma, é possível fazer exatamente o que o problema pretendia, adicionar uma atividade às competências de vários utilizadores de uma só vez.

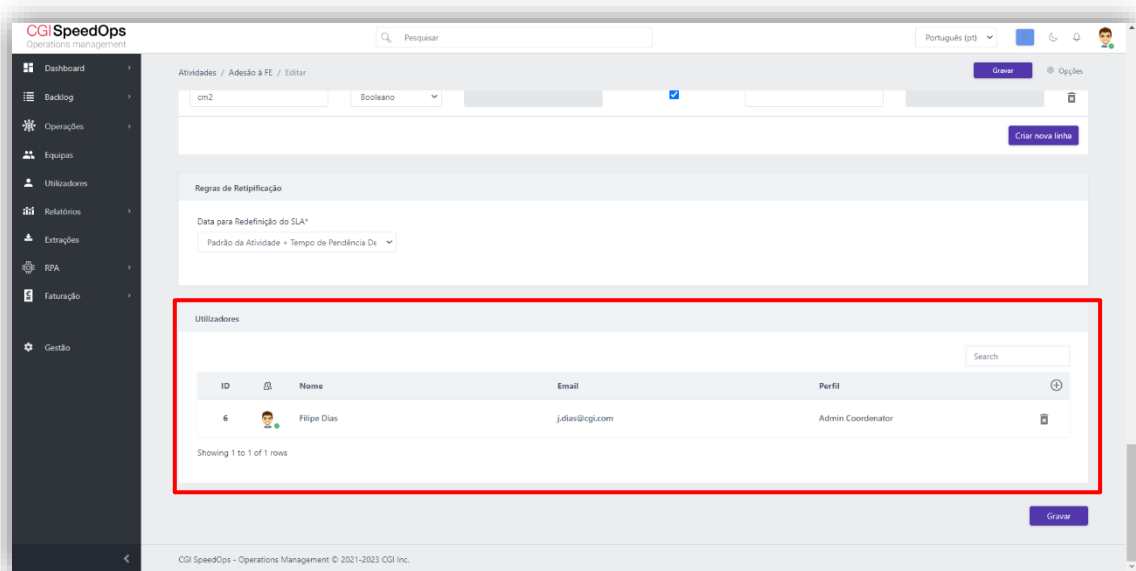


Figura 23 - Secção de utilizadores na página de edição da atividade

Através da tabela da secção da Figura 23, é possível visualizar os utilizadores que já contêm a atividade como competência. Para além das características padrão de qualquer tabela presente no SpeedOps, esta também permite eliminar e adicionar utilizadores. A eliminação de um utilizador é feita através do ícone representativo (caixote do lixo) presente na última coluna de cada linha. A adição é através do ícone representativo (sinal matemático de adição) da última coluna do cabeçalho da tabela. Este mostra um modal ao utilizador onde este pode escolher que utilizadores adicionar.

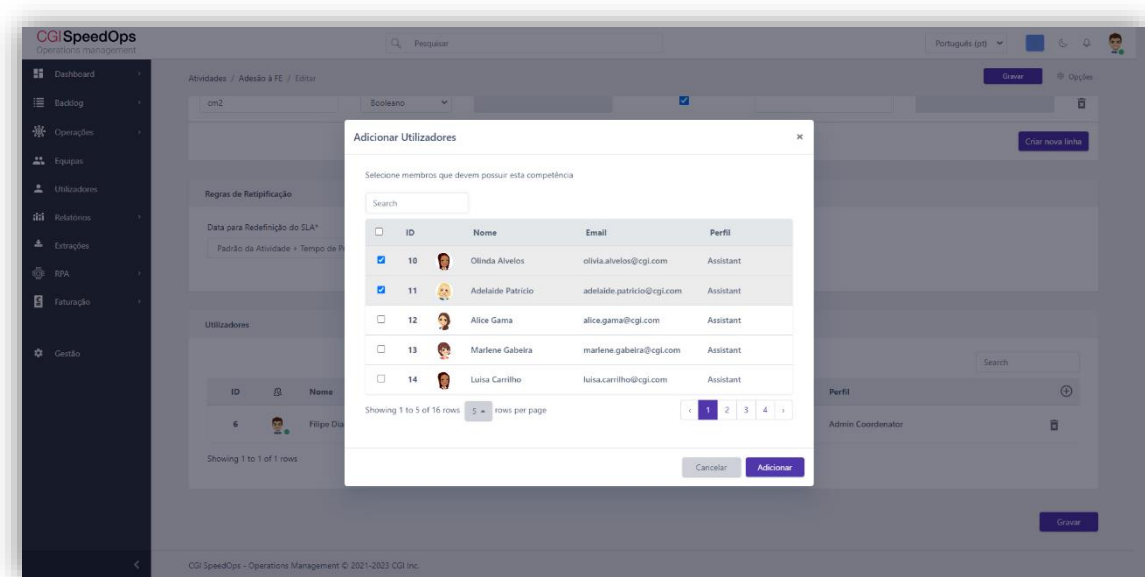


Figura 24 – Modal de adição de utilizadores na página de edição da atividade

Este modal contém uma tabela com todos os utilizadores que não possuem a atividade como competência. Através da seleção destes, é possível adicioná-los à tabela da página da atividade e, consequentemente, ficarem com essa atividade como competência no seu perfil, depois de guardada a atividade.

4.2.1.2 Desenvolvimento

Para o desenvolvimento desta funcionalidade, em primeiro lugar, foi necessário alterar página da atividade, fosse página de criação, edição ou visualização, para poder mostrar quais utilizadores é que abrangiam na sua lista de competências. Portanto, a view que carrega a página foi alterada para verificar os utilizadores que possuem a competência, e os que não a possuem, na base de dados e enviá-los para a página.

No ficheiro Html da página, foi adicionado o código com a divisão e respetiva tabela. Também foi adicionado código do modal, com a sua tabela e botões, de modo que fique escondido até o utilizador pretender adicionar utilizadores competentes.

A nível de Javascript, foram criadas duas funções semelhantes, uma para adicionar utilizadores competentes e outra para remover utilizadores competentes. A lógica utilizada foi a criação de duas listas, uma para os id's dos utilizadores a adicionar e outra para os id's dos utilizadores a remover. A função de adição, verifica se os id's dos utilizadores selecionados já se encontram na lista de remoção. Se sim, esse id é eliminado da lista em questão. Se não, o id é adicionado à lista de adição de utilizadores. A função de remoção verifica se os id's dos utilizadores a serem removidos já se encontram na lista de adição. Se sim, o id é eliminado dessa lista. Se não, o id do utilizador é adicionado à lista de remoção de utilizadores.

Quando o utilizador confirma a informação inserida, a view receberá essas duas listas. Irá percorrer cada uma e remover ou adicionar a competência ao utilizador, dependendo da lista.

4.2.2 Grupos de Campos Extra na atividade

Uma atividade pode ter mais que um campo extra associado a esta. Campos extra, como o próprio nome sugere, são campos externos que se pretende adicionar às tarefas, podendo o valor variar por cada tarefa. Por isso, este tipo de campos é configurado na atividade, sendo depois herdados pelas suas tarefas.

Para uma melhor organização, foi pedido por clientes a possibilidade de juntar esses campos extra por grupos, cada um tendo uma etiqueta com o seu nome. Esta alteração obrigou a uma revisão da forma como são configurados os campos extra ao nível da atividade.

4.2.2.1 Proposta

Antes deste pedido, apenas era possível associar campos extra a uma atividade, portanto foi necessário repensar a forma como esta prática é executada, de forma a ser possível organizar os campos em grupos.

The screenshot shows the 'Atividades / Novo' page in the CGI SpeedOps interface. The 'Campos Extra' section is highlighted with a red box. It contains a 'Sem Grupo' tab, an 'Adicionar Grupo' button, and a text input field. Below this is a table with columns: Nome, Rótulo, Tipo, Default, Informação sensível, and Obrigatório. The table is currently empty. Below the table are sections for 'Campos Genéricos' and 'Motivos de Fecho'.

Figura 25 – Secção de definição de grupos de campos extra da página de criação da atividade

A Figura 25 representa a solução proposta para este problema. Esta secção possui uma aba denominada “Sem Grupo”, pois, mesmo com a adição da possibilidade de formar grupos, podem existir campos que não se encontram num grupo específico. Dentro desta aba é possível escolher os campos que ficarão sem grupo. Para além desta aba, é possível adicionar novas abas com o nome inserido pelo utilizador. Cada aba será um grupo e dentro de cada uma é possível escolher campos extra. À medida que o utilizador insere campos nos grupos, é mostrada, à direita, uma pré-visualização da configuração dos grupos com os respetivos campos. Também são mostrados na tabela abaixo pormenores dos campos extra escolhidos:

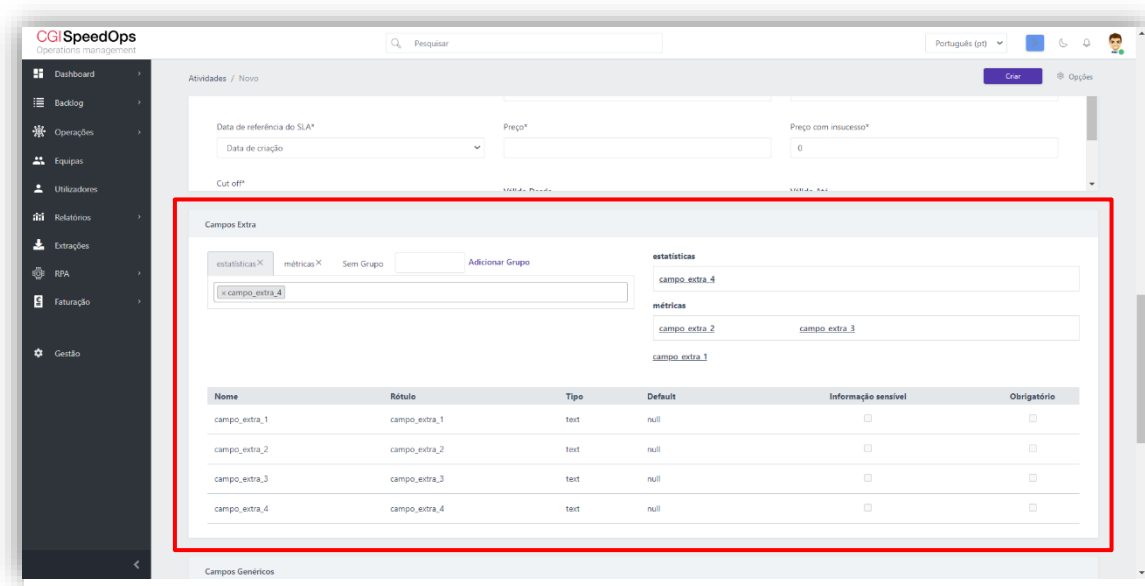


Figura 26 – Criação da atividade com grupos de campos extra configurados

4.2.2.2 Desenvolvimento

No modelo da atividade já existe o atributo para guardar campos extra. Portanto, foi necessário apenas criar um atributo para guardar a configuração dos grupos desses campos. Esse atributo também foi adicionado ao formulário para ser possível guardar a informação introduzida pelo utilizador na página.

Não foi necessário alterar a view dessa página, pois o formulário já era criado e guardado com toda a informação.

A nível de Html, foi necessário eliminar a forma como eram associados os campos extra e contruir os novos elementos. Foi contruída a divisão que possui as abas dos grupos, com a aba “Sem grupo” que permite escolher campos extra, a caixa de texto que permite nomear o grupo e o botão de adição da aba do grupo. A divisão à direita dessa foi deixada em branco. Abaixo foi criada a tabela sem conteúdo, que mais tarde mostrará dados dos campos extra.

No ficheiro Javascript, foi criada a função que extrai o nome do grupo e adiciona a nova aba com essa denominação. Essa aba permite adicionar campos como a aba “Sem grupo”. Também foi adicionada a função que espera pelas escolhas de campos extra do utilizador. Esta irá desenhar a previsualização e preencher a tabela com informação do campo extra escolhido. Se o utilizador apagar algum campo, este comportamento será revertido.

4.2.3 Substituição de valores e condições de exclusão nos mapeamentos

O SpeedOps possui várias funcionalidades para a gestão e manipulação de tarefas. Uma das mais importantes é a importação de tarefas para a plataforma através de um ficheiro local. Essa importação exige que sejam configurados mapeamentos, pois estes são intermediários para que a informação dos ficheiros seja guardada corretamente. Apesar do bom funcionamento da funcionalidade, as necessidades dos coordenadores estão sempre a evoluir. Por causa disto, foi pedido que a página de criação de mapeamentos se tornasse mais completa, através da adição de novos recursos. Os coordenadores pretendem conseguir substituir valores de atributos específicos de tarefas por valores previamente configurados, consoante certas condições. Também pretendem ter a possibilidade de excluir tarefas, dependendo dos seus atributos. Estas novas funcionalidades devem ser de uso facultativo.

4.2.3.1 Proposta

A página de criação de um mapeamento permite associar uma coluna do ficheiro escolhido a um campo da tarefa do SpeedOps.

Para este problema é proposto a adição de duas novas secções na página de criação de mapeamentos, presente na área de gestão. A primeira para substituição de valores das tarefas e a segunda para definição dos critérios de exclusão.

The screenshot shows the 'Mapeamentos / Novo' page in the SpeedOps interface. A red box highlights two new sections: 'Substituição de Valores' and 'Exclusion Conditions'. The 'Substituição de Valores' section has a 'Values' tab and a 'Conditions' tab. Under 'Values', there is a table with columns 'SpeedOps Field' and 'Valor'. The 'SpeedOps Field' column has a dropdown menu with 'Atividade' selected. The 'Valor' column has a text input field. There is a 'Delete sort' button and an 'Adicionar' button. The 'Exclusion Conditions' section has a table with columns 'Campo', 'Relation', and 'Valor'. The 'Campo' column has a dropdown menu with 'Atividade' selected. The 'Relation' column has a dropdown menu with 'igual a' selected. The 'Valor' column has a text input field. There is a 'Criar' button at the bottom right of the highlighted area.

Figura 27 – Secções adicionadas à página de criação de mapeamentos

A secção de substituição de valores pode estar vazia ou possuir vários acordeões. Dentro de cada acordeão estão presentes duas abas, uma para a configuração de substituições e outra para a definição das condições que têm de se verificar para essas substituições serem aplicadas às tarefas importadas. A aba de substituição permite escolher campos da tarefa do SpeedOps e definir valores que cada um irá conter. A aba das condições permite escolher colunas do

ficheiro a ser importado e introduzir o valor que estão terão de possuir para que sejam feitas as substituições anteriormente configuradas.

A secção de condições de exclusão também pode estar vazia ou ser constituída por várias condições e permite a configuração de condições que irão inibir a importação das tarefas em que esta se verifique. Cada condição de exclusão possui três campos, em que o primeiro permite ao utilizador escolher uma coluna do ficheiro, o segundo permite escolher a relação entre o campo e o valor e o terceiro define o valor.

The screenshot displays the 'Mapeamentos / Novo' (Mappings / New) page in the CGI SpeedOps application. The interface is divided into a left sidebar with navigation links (Voltar, Dashboard, Utilizadores, Equipas, Operações, Pedidos Pendentes, Configurar, RPA, Worker Dashboard, Link) and a main content area. The main area is titled 'Mapeamentos / Novo' and contains two sections: 'Substituição de Valores' (Value Substitution) and 'Exclusion Conditions'. The 'Substituição de Valores' section has two tabs: 'Values' and 'Conditions'. Under 'Values', there are two rows for 'Substituição do Valor 1' and 'Substituição do Valor 3'. Each row has a 'SpeedOps Field' dropdown (set to 'Atividade' and 'ID Status' respectively) and a 'Valor' input field (set to 'Adesão à FE' and '6' respectively). There are 'Delete set' buttons and an 'Adicionar' button at the bottom. The 'Exclusion Conditions' section has a table with columns 'Campo', 'Relation', and 'Valor'. It contains one row with 'ID Equipa' in the 'Campo' column, 'Igual a' in the 'Relation' column, and '10' in the 'Valor' column. There are also 'Delete set' and 'Adicionar' buttons for this section.

Figura 28 – Substituições e Condições de exclusão preenchidas na página de mapeamento

Tendo como exemplo a Figura 28, se as abas que estão a ser mostradas estivessem no mesmo acordeão, a atividade das tarefas importadas seria substituída pela atividade “Adesão à FE”, apenas para tarefas do ficheiro com o id do estado igual a “6”. As tarefas que possuísem o id de equipa igual a “10” no ficheiro não seriam importadas.

Importante referir que, se um configurar várias condições num único acordeão, a substituição só acontece quando a interseção das duas condições está presente numa tarefa. O mesmo se aplica para as condições de exclusão, em que apenas são excluídas tarefas em que a interseção das condições de exclusão se verifique verdadeira.

4.2.3.2 Desenvolvimento

Em primeiro lugar, foi necessário alterar o modelo do mapeamento: foram adicionados dois campos Json para guardar a informação das substituições e das condições de exclusão.

A view que carrega a página foi modificada para que esta recolhesse da base de dados os campos da tarefa presentes no SpeedOps os enviasse para a página. Quando esta recebe o pedido POST, guarda a informação das substituições e das condições de exclusão da instância do mapeamento.

No ficheiro Html, foram adicionadas as duas secções, a primeira com um acordeão invisível e a segunda com uma linha também invisível. Estes elementos que não são apresentados são úteis, pois, quando o utilizador pretende adicionar um novo acordeão ou uma nova linha na tabela, esses elementos são clonados e mostrados ao utilizador. Desta forma, é possível criar sempre um elemento novo que não tenha a informação dentro dele alterada. Nas tabelas das abas dos acordeões a lógica é semelhante na adição de linhas.

Dentro de cada acordeão foram criadas as abas e associadas às divisões que continham os respetivos campos.

A nível de Javascript, foram desenvolvidas as funções de adição de substituições, na prática sendo adição de acordeões, e adição de condições de exclusão, que são representadas como adições de linhas na tabela da última secção. Também foram desenvolvidas funções para adição de linhas às tabelas das abas. Para além disto, foram desenvolvidas funções que permitem eliminar os elementos acima mencionados que o utilizador pode adicionar, de modo que este consiga manipular totalmente a informação configurada.

5 Avaliação das soluções

O seguinte capítulo tem como principal objetivo avaliar e discutir possíveis melhorias para as soluções desenvolvidas em cada problema detalhado no capítulo anterior. Serão apontados pontos fortes e fracos de cada solução tendo em conta perspetivas de colegas de trabalho e de clientes. Também serão apresentadas as formas como as diferentes funcionalidades otimizam a operação do utilizador. Fatores como a responsividade, a exposição de informação e a performance do utilizador ao executar a operação serão analisados. Este último fator foi avaliado através de tempos de execução de colegas de equipa que interagiram com as funcionalidades pela primeira vez. Por fim, consoante os resultados obtidos, será feita uma avaliação mais abrangente de cada funcionalidade e enumeradas possíveis melhorias a fazer no futuro.

5.1 Dashboard de qualidade

De modo geral, esta página foi muito bem recebida pelos utilizadores. A sua capacidade de sintetizar toda a informação acerca de auditorias é um ponto muito forte e oferece muito valor a quem a visualiza. A forma como os elementos estão dispostos e a forma como demonstram o seu conteúdo também promove uma melhor User Experience. A própria página guia novos utilizadores pelo seu conteúdo.

Como os utilizadores geralmente avaliam as páginas de cima para baixo, o seu primeiro foco serão os dois cartões acima presentes. O gráfico do primeiro cartão, como contém cor e figuras retangulares, será analisada em primeiro lugar. Isto é uma vantagem pois o utilizador visualiza em primeiro lugar a situação mais geral das auditorias. Depois do gráfico, utilizadores passam para o segundo cartão e tendem a ser atraídos pelos seus índices de qualidade, também devido à sua cor e forma. Desta forma, avaliam de forma espontânea esses índices e verificam em primeiro lugar que processos estão com índice vermelho ou amarelo, pois são cores que não

simbolizam a situação ideal, olhando os processos com índice verde por último. Por fim, o utilizador visualiza a tabela, elemento com informação mais detalhada de auditorias, podendo ter o mesmo procedimento que no segundo cartão, ou não, pois este reconhece que os índices de qualidade são iguais aos do cartão e altera o seu comportamento, olhando para outras partes da tabela em primeiro lugar.

Para além do seu conteúdo, os filtros temporais da tabela são facilmente reconhecíveis e intuitivos, pois tratam-se de botões perto da tabela. Estes revelam-se extremamente úteis, pois oferecem a mesma perspetiva geral, mas limitada a um intervalo de tempo. E contrapartida, a possibilidade de alterar a informação da tabela para um processo diferente passa despercebida, o que pode confundir o utilizador, pois a tabela apenas mostra informação apenas de um processo.

5.1.1 Otimização da operação

Como se trata de uma dashboard onde o utilizador apenas visualiza informação, os únicos fatores que poderão afetar a eficiência da operação é a sua responsividade e a forma como está exposta a informação.

Como já referido anteriormente, a forma que a informação é mostrada é intuitiva e permite ao utilizador avaliar, fazer comparações e tirar conclusões facilmente. A nível de responsividade, a página não tem problemas em carregar o seu conteúdo, mostrando a informação instantaneamente ao utilizador, aquando do seu acesso. Para além disso, a mudança de dados da tabela quando o utilizador escolhe um filtro também é instantânea.

Uma outra forma de avaliar o nível de otimização de uma funcionalidade é compará-la às suas alternativas. Neste caso, se o utilizador não tivesse acesso a esta dashboard, teria de verificar a página de auditorias, o que seria inconcebível, pois esta contém a lista de todas as auditorias, mostrando informação de cada auditoria em específico. Com dados tão dispersos, seria impossível avaliar de uma perspetiva mais abrangente a situação das auditorias e chegar a conclusões tão rapidamente como nesta dashboard.

5.1.2 Avaliação final

Portanto, é possível concluir que esta página é uma adição de muito valor à ferramenta. Oferece uma boa experiência aos utilizadores para além de permitir-lhes tirar conclusões acerca das auditorias fácil e rapidamente.

No futuro, é possível melhorar a dinâmica desta página, através de alguns ajustes:

- no primeiro cartão, poderia ser adicionada uma legenda para as percentagens que aparecem por cima de cada barra, que representam as taxas de sucesso das auditorias em cada mês

- tornar a borda da linha do processo no segundo cartão, que está a ser utilizado como filtro da tabela, diferente. Ao alterar para uma cor que dê mais destaque, era mostrado que processo estava a ser utilizado como filtro e também daria a entender que outros processos também poderiam ser seleccionados. Essa cor poderia ser, por exemplo, o roxo dos filtros temporais, mas com uma tonalidade que não afetasse a leitura do conteúdo.

5.2 Grupos de automação

A página de criação de grupos de automação combina simplicidade e inovação. O formulário que possui segue o padrão presente em todos os formulários da ferramenta, enquanto a configuração da disposição das automações no grupo é uma novidade. Como o formulário é comum para os utilizadores, não houve problemas em preenchê-lo. A segunda parte da página que contém o painel do diagrama já levantou algumas dúvidas ao primeiro contacto. O espaço em branco do painel deixou os utilizadores um pouco confusos inicialmente, mas depois de visualizados os elementos abaixo deste e adicionada uma automação, o processo tornou-se mais intuitivo. Os utilizadores perceberam que os elementos representativos de automações eram movíveis e que era possível criar ligações entre eles. A forma de funcionamento da exclusão de uma automação da configuração revelou-se não ser imediatamente perceptível, pois a seleção de uma automação tem pouco destaque.

5.2.1 Otimização da operação

A página de criação de grupos de automação mostra os seus elementos de forma simples e direta: primeiro o formulário para serem introduzidos dados e depois o painel para a configuração das automações no grupo. A aparência do painel pode criar algumas dúvidas aos utilizadores estejam a interagir com este pela primeira vez, mas depois de algum suporte é possível criar uma configuração de forma autónoma.

A nível de responsividade, a página não tem problemas em carregar o formulário nem a mostrar o painel ao utilizador. A alteração da lista de automações a escolher para adicionar ao grupo é alterada instantaneamente consoante o tipo do grupo seleccionado e a sua atividade. A adição, remoção e movimentação de automações no painel não demonstra problemas. A ação de persistência da informação na base de dados é instantânea e eficaz, não havendo problemas aparentes de responsividade da página.

Para a avaliação da performance de utilizadores, foram cronometrados os tempos de execução de cinco colegas de equipa que não conheciam a funcionalidade. Cada colega criou uma configuração com cinco automações. Os resultados foram os seguintes:

Tempos de execução (min)	Média (min)
01:26	01:35
01:39	
01:24	
01:28	
01:58	

Figura 29 – Tabela com tempos de execução na criação de um grupo de automação

Através dos dados da Figura 29, é possível afirmar que os tempos dos colegas variaram entre o minuto e vinte e quatro segundos e o minuto e cinquenta e oito segundos, com tempo médio de um minuto de trinta e cinco segundos. Aplicando uma margem de trinta segundos, pois nem todos os utilizadores têm tanta prática com aplicações informáticas como os colegas, obtém-se dois minutos e cinco segundos de tempo médio. Este valor é muito satisfatório para a operação. Um utilizador conseguir configurar um grupo de automação em cerca de dois minutos significa que este processo revela-se simples e permitirá que o utilizador se concentre em outros problemas que sejam de maior complexidade.

Como esta é uma funcionalidade inovadora na ferramenta, não existe alternativa de configuração de grupos de automação, o que significa que a sua adição por si só é um otimização relativa ao tema das automações.

5.2.2 Avaliação final

Esta funcionalidade revelou ter grande utilidade para os utilizadores na organização da execução de automações. Apesar de ainda precisar de alguns ajustes a nível gráfico, a utilização do diagrama interativo facilita muito a disposição e organização das automações dentro do grupo. Isto faz com que o tempo de configuração do grupo seja baixo, o que torna o trabalho do coordenador mais eficiente.

Para a melhoria desta página, poderão ser feitos alguns ajustes:

- a adição de uma borda à volta do painel de configuração das automações, para demonstrar ao utilizador que existe um elemento maior que o normal naquele espaço, o que sugere que se trata de algo mais interativo;
- uma mensagem no painel que incentive o utilizador a adicionar automações, o que também sugere que aquele espaço é para a configuração das execuções de automações, de modo a mitigar a confusão inicial que este elemento provocou;
- aquando da adição de uma automação já existente na configuração, o sistema inibe essa adição, mas não reage aos olhos do utilizador. Uma mensagem de aviso deste acontecimento permitirá que o utilizador perceba o que está a acontecer;
- para a eliminação de uma automação da configuração, é necessário seleccionar o elemento que representa a automação no painel. Essa seleção não é muito perceptível, o que pode levantar dúvidas no utilizador em relação à forma de funcionamento da exclusão de uma automação.

5.3 Relatórios de tarefas personalizados

De todas as funcionalidades desenvolvidas, a página de relatórios de tarefas personalizadas foi a mais complexa a nível de compreensão do utilizador.

Ao início mostra o formulário que segue o padrão da ferramenta. Todos os seus campos são de fácil compreensão, sendo a “escala de recorrência” o único que poderia levantar algumas dúvidas. Na segunda secção, ambas as abas possuem tabelas que também seguem padrões da aplicação. O seu funcionamento é intuitivo, mas a escolha de cada campo da tarefa em cada linha das tabelas poderia não ser o ideal. Este campo possui opções para todos os campos e subcampos da tarefa, como por exemplo, a atividade da tarefa e o SLA da atividade. Devido à existência de um grande volume de opções, encontrar a opção pretendida tornava-se difícil se não fosse das primeiras da lista. A última secção não ofereceu grandes dificuldades, sendo preenchido pelos utilizadores com alguma facilidade. O único pormenor a apontar é o facto de não haver algo que sugira ao utilizador a possibilidade de usar, ou como usar, variáveis no nome do ficheiro.

5.3.1 Otimização da operação

A informação apresentada na página tem uma estrutura tendo em conta a importância de cada secção de dados. Em primeiro lugar, a divisão com informação básica do relatório e configurações de agendamentos. Depois, a secção com as abas para escolha de colunas a extrair e as condições que as tarefas têm de passar para serem extraídas. E, por fim, a informação do ficheiro final que terá informação das tarefas pretendidas no seu conteúdo. Esta estrutura permite decompor o relatório em temas para uma melhor percepção: informação básica e automatização da extração, conteúdo da extração e configuração do ficheiro de extração.

Esta página não apresenta problemas de responsividade, carregando a sua informação, alterando as opções nas condições dos campos, detetando variáveis no nome do ficheiro e guardando a informação do relatório de forma instantânea, sem erros aparentes.

Em relação a performance, eis os tempos de execução dos cinco colegas para uma configuração com cinco colunas de tarefas e duas condições:

Tempos de execução (min)	Média(min)
03:47	03:29
03:28	
03:05	
03:28	
03:36	

Figura 30 - Tabela com tempos de execução na criação de um relatório de tarefas personalizado

Através da Figura 30, é possível afirmar que os tempos de execução variam entre os três minutos e cinco segundos e os três minutos e quarenta e sete segundos, com tempo médio de três minutos e vinte e nove segundos. Aplicando novamente uma margem de trinta segundos, o tempo médio seria de três minutos e cinquenta e nove segundos. Apesar da página necessitar de alguns ajustes, este tempo é aceitável. Um coordenador despende cerca de quatro minutos para automatizar a execução da extração de tarefas, podendo esta ser, por exemplo, semanal ou mensal, é muito positivo para a realização e gestão do seu trabalho.

As alternativas presentes na ferramenta para a extração de tarefas são a página de backlog de tarefas e o relatório de tarefas fechadas, oferecendo apenas extrações manuais. Para além disso também não possuem a capacidade de filtragem da página de relatórios de tarefas personalizados. Assim é possível concluir que, se as extrações fossem executadas nestas páginas alternativas, o coordenador teria de sacrificar mais tempo, pois teria de executar as extrações manualmente. Para além disso, a informação destes não seria personalizada.

5.3.2 Avaliação final

A página de criação de relatórios de tarefas personalizadas demonstrou ser importante pois liberta o coordenador de executar essas extrações manualmente. Para além disso também permite que sejam extraídos dados personalizados das tarefas, fazendo com que estes relatórios sejam moldáveis às necessidades dos utilizadores.

Em contrapartida, a página poderá sofrer aperfeiçoamentos de modo a melhorar, ainda mais, a User Experience e, conseqüentemente, a otimizar a operação:

- a exposição apenas das opções mais importantes na seleções de campos da tarefa. Ao eliminar opções com menos importância, ou mesmo sem importância, o coordenador teria mais facilidade em selecionar o campo pretendido;
- adicionar uma etiqueta a campos que sejam mais difíceis de compreender, como a “escala de recorrência”, com uma explicação sucinta do que este se trata. Esta etiqueta apareceria quando o utilizador passasse o rato por cima de um elemento sugestivo de informação perto dos campos. Também é possível resolver a questão do uso de variáveis no nome do ficheiro com esta solução.
- no momento em que o utilizador pretende gravar o relatório, mostrar as datas dos agendamentos que serão criados para execução das extrações de tarefas. Assim, o utilizador poderia confirmar os momentos pretendidos.

5.4 Utilizadores qualificados na atividade

A adição e remoção de utilizadores qualificados na atividade foi uma funcionalidade que respondeu perfeitamente aos requisitos pretendidos. Os utilizadores demonstraram uma aprendizagem rápida de utilização da funcionalidade, devido à presença de tabelas

semelhantes na ferramenta. O facto de cada utilizador possuir o seu avatar nas tabelas também foi apreciado, pois permite uma perceção mais rápida de que utilizador se trata.

5.4.1 Otimização da operação

Como afirmado anteriormente, a disposição da informação é a ideal pois é exposta em tabelas. As tabelas possuem elementos especializados para a exposição de listas, como o campo de pesquisa, a paginação, o botão de adição e os botões de seleção e exclusão. Estes tornam a leitura dos utilizadores fácil e rápida.

A nível de responsividade, a secção não tem problemas a carregar a informação na tabela. A apresentação do modal também é instantânea, permitindo ao utilizador agir sem tempo de espera.

Os testes de execução obtiveram os seguintes resultados:

Tempos de execução(min)	Média(min)
00:33	00:33
00:39	
00:37	
00:27	
00:30	

Figura 31 – Tabela com tempos de execução da gestão de utilizadores qualificados da atividade

Nos testes da Figura 31, foi pedido aos colegas que adicionassem cinco utilizadores qualificados e que eliminassem dois, um exemplo de uma configuração possível.

Os tempos variaram entre os vinte e sete segundos e os trinta e nove segundos, com uma média de trinta e três segundos. Aplicando uma margem de dez segundos, pois trata-se de apenas uma secção, um utilizador executaria esta operação em quarenta e três segundos, em média. Este é um resultado muito conveniente aos coordenadores pois despendem pouco tempo de atividade a definir estes utilizadores.

Se este precisasse de se dirigir a cada utilizador para adicionar, ou remover, uma competência iria desperdiçar mais tempo e estaria a fazer algo repetitivo, o que não seria favorável para a eficiência do seu trabalho.

5.4.2 Avaliação final

Avaliando todos os factos, é possível afirmar que esta funcionalidade teve grande sucesso e oferece muito valor ao utilizador, pois torna o processo simples e torna o seu trabalho mais fácil. Esse sucesso é sustentado pela inexistência de melhorias a fazer nesta secção, pois não houve necessidade de ajustes e nada foi reportado por colegas de equipa ou clientes.

5.5 Grupos de campos extra na atividade

A secção de grupos de campos extra presente na atividade foi uma adição benéfica para a configuração de uma atividade. Através da definição de grupos, é possível organizar os campos extra por temas. Os utilizadores receberam esta funcionalidade com bons olhos pois esta é muito completa: o sistema de abas representa com êxito os grupos, a pré visualização dos grupos permite que o utilizador visualize todos os grupos com os seus campos e a tabela demonstra informação detalhada acerca de cada campo extra. Alguns pormenores poderão ser melhorados, de modo a esta configuração ser mais intuitiva.

5.5.1 Otimização da operação

À medida que são adicionados grupos e campos extra, a secção expõe informação. A informação da pré visualização e do quadro dos campos extra complementam a informação das abas. Toda a informação necessária ao utilizador relativa a este tema está presente na secção, poupando o utilizador de verificar outras páginas. Esta informação está exposta de forma simples e clara.

O carregamento da secção é instantâneo e a troca da informação da pré visualização e da tabela desencadeada pela adição de campos extra é imediata, oferecendo uma boa experiência ao utilizador.

Para os testes de execução, os colegas de equipa criaram configurações onde adicionaram dois grupos e distribuíram quatro campos extra entre esses dois grupos e o separador “Sem grupo”. Eis os resultados dos tempos dessas configurações:

Tempos de execução(min)	Média(min)
00:44	00:40
00:40	
00:41	
00:39	
00:34	

Figura 32 - Tabela com tempos de execução de configuração de grupos de campos extra

Avaliando os valores da Figura 32, é possível afirmar os resultados variaram entre os trinta e quatro segundos e os quarenta e quatro segundos, com uma média de quarenta segundos. Aplicando uma margem de dez segundos, seriam cinquenta segundos de tempo médio de execução. Apesar de a adição de campos extra à atividade ter-se tornado mais complexa, devido à introdução de grupos, há uma maior organização desses campos e o facto de ser possível etiquetar um grupo de campos irá facilitar a visualização destes. Tendo isto em conta, conclui-se que o tempo médio obtido é apropriado para esta funcionalidade.

Como afirmado anteriormente, antes do desenvolvimento desta funcionalidade apenas era possível associar campos extra a uma atividade. Apesar de oferecer uma configuração mais imediata e direta, não era possível agrupar campos extra. Portanto, apesar de o tempo de execução ter aumentado ligeiramente, o acréscimo de tempo é pouco significativo e a configuração de campos extra tornou-se mais completa.

5.5.2 Avaliação final

Em suma, o agrupamento de campos extra na atividade revelou ser uma funcionalidade simples e muito útil para os utilizadores.

Para aperfeiçoar a interação do utilizador com esta, poderão ser aplicados certos ajustes:

- adição de uma mensagem no campo de introdução do nome do grupo, de modo a tornar a funcionalidade mais sugestiva à primeira vista;
- adição de uma mensagem nos campos de seleção de campos extra dentro de cada grupo, pelo mesmo motivo que o ponto anterior;
- adição de borda e título na divisão de pré visualização, de modo a não haver “espaços mortos”, ou seja, espaço completamente em branco sem elementos que sugiram o motivo da sua existência;
- adição de mensagem de aviso quando o utilizador tenta adicionar um grupo com nome repetido. Neste momento a página inibe essa prática, mas permanece estática, sem resposta.

5.6 Substituição de valores e condições de exclusão nos mapeamentos

As secções de substituição de valores e de condições nos mapeamentos foram bem recebidas pelos coordenadores, pois utilizam elementos já conhecidos, como tabelas e abas. A dinâmica que poderia apresentar-se como novidade é a adição e exclusão de acordeões na substituição de valores. Mesmo assim, os utilizadores perceberam o funcionamento de cada secção e interagiram com esta com alguma facilidade. Apenas na aba de condições dentro da substituição de valores é que poderia não ser diretamente perceptível que a condição é de igualdade.

5.6.1 Otimização da operação

A apresentação de informação é dividida em duas secções. Cada secção representa uma configuração diferente para o mesmo ficheiro do mapeamento. É apresentada a substituição de valores em primeiro pois antes desta existe outra secção que se destina à escolha de campos do ficheiro que serão importados. Assim o utilizador escolhe os campos a importar, em que

tarefas devem ser substituídos valores e que tarefas devem ser excluídas dessa importação. Assim o processo torna-se mais lógico, pois há uma primeira concentração na informação específica que se pretende importar e depois é que se considera a exclusão de tarefas que podem demonstrar-se como exceções.

Esta página não tem problemas de responsividade a carregar os elementos destas duas secções nem a adicionar ou remover elementos consoante as necessidades do utilizador.

A nível de testes de performance de execução, foram atingidos os seguintes resultados:

Tempos de execução(min)	Média(min)
01:27	01:20
01:14	
01:10	
01:36	
01:12	

Figura 33 - Tabela com tempos de execução de configuração de substituição de valores e condições de exclusão

Para este teste, os colegas criaram uma configuração com dois grupos de substituição de valores, cada um com uma condição, e com duas condições de exclusão. Avaliando a Figura 33, os tempos variaram entre o minuto e dez segundos e o minuto e trinta e seis segundos, com uma média de execução de um minuto e vinte segundos. Aplicando uma margem de vinte segundos, pois tratam-se de duas secções, obtém-se um tempo médio de um minuto e quarenta segundos. Tendo em conta a complexidade desta funcionalidade, este tempo é bastante aceitável, pois o coordenador despende pouco tempo de trabalho a configurar um mapeamento para importação de tarefas que depois pode ser reutilizado.

Como não era possível este tipo de configurações nos mapeamentos, não existem alternativas a esta funcionalidade, sendo esta uma otimização da operação por si só.

5.6.2 Avaliação final

A secção de condições de exclusão não apresentou dificuldades aos utilizadores. Possui uma tabela padrão e a interação com esta foi feita com facilidade. A secção de substituição de valores levantou poucas questões e os utilizadores também conseguiram executar essa configuração.

A nível de melhorias a estas funcionalidades, poderiam ser feitos ajustes principalmente à secção de substituição de valores:

- adição de indicação de igualdade na aba de condições, para uma rápida perceção;

- alteração do nome de cada acordeão de modo a ser sugestivo que campo será substituído, o que melhorava a visualização e navegação principalmente quando o acordeão está fechado;
- alteração do campo do valor da primeira aba tendo em conta o campo da tarefa do SpeedOps escolhido. Com esta alteração, a importação de tarefas seria menos propícia a erros e o utilizador conseguiria consultar que valores existem no sistema. Neste momento este campo é de escrita aberta.

6 Conclusão

Depois de estudadas as páginas já existentes no SpeedOps e desenvolvidas as novas funcionalidades, é possível afirmar a User Experience é uma componente complexa das aplicações e também muito sensível. Um único pormenor pode fazer a diferença na forma como o utilizador executa a sua tarefa na ferramenta e a sua opinião acerca dessa execução.

Para além disto, também se verificou que, no contexto de um BPO de gestão de equipas com humanos e robôs, os clientes têm um número elevado de necessidades, para além de serem muito específicas. Foi necessário um desenvolvimento cuidado para tentar atingir todos os requisitos da melhor forma.

Também se conclui que o desenvolvimento prático não foi perfeito, havendo margem de melhoria através dos diversos pontos enumerados na avaliação de cada funcionalidade.

Em suma, as funcionalidades analisadas e as posteriormente adicionadas tiveram um papel importante na User Experience da ferramenta. Estas tornaram o trabalho dos utilizadores simples, claro e eficiente. Foi possível camuflar a complexidade dos requisitos no BPO em que o SpeedOps se encontra através de uma melhor User Experience, e, consequentemente, otimizar o funcionamento desse BPO. Portanto, é possível declarar que este estudo teve sucesso pois suporta e fortalece a hipótese de investigação que se pretendia defender.

Referências

- [1] CGI, “The CGI Constitution.” <https://www.cgi.com/en/overview/constitution> (accessed Feb. 09, 2023).
- [2] A. Contents, “Pivoting Your Career: What Is UX Design?,” 2022. <https://medium.com/aela-design/pivoting-your-career-what-is-ux-design-c92106f26e60> (accessed Feb. 08, 2023).
- [3] A. Bloomenthal, “What Is Business Process Outsourcing (BPO), and How Does It Work?,” 2022. <https://www.investopedia.com/terms/b/business-process-outsourcing.asp> (accessed Feb. 02, 2023).
- [4] Cult-of-Bits, “Cult of Bits - RecordM,” *O QUE É O RECORDM*. <https://cultofbits.com/recordm-pt/> (accessed Feb. 22, 2023).
- [5] Closer, “Evalyze - A Solução.” <https://www.evalyze.com/pt/plataforma-pt/> (accessed Feb. 23, 2023).
- [6] Python.org, “The_Python_Tutorial_zh-cn.” <https://docs.python.org/3/tutorial/> (accessed Feb. 13, 2023).
- [7] Django-Software-Foundation, “Meet Django,” 2005. <https://www.djangoproject.com/> (accessed Feb. 14, 2023).
- [8] R. Gour, “Working Structure of Django MTV Architecture - Towards Data Science,” *Working Structure of Django MTV Architecture*, 2019. <https://towardsdatascience.com/working-structure-of-django-mtv-architecture-a741c8c64082> (accessed May 11, 2021).
- [9] Ask-Solem-&-Contributors, “Celery - Distributed Task Queue,” *Celery - Distributed Task Queue*. <https://docs.celeryproject.org/en/stable/> (accessed Apr. 03, 2023).
- [10] W3Schools, “HTML Introduction,” *What is HTML?* https://www.w3schools.com/html/html_intro.asp (accessed May 14, 2021).
- [11] W3Schools, “HTML Styles CSS.” https://www.w3schools.com/html/html_css.asp (accessed Feb. 14, 2023).
- [12] S. Amisha, “What is JavaScript?,” 2023. <https://medium.com/@shahamisha012/what-is-javascript-5a0a74f553bc> (accessed Feb. 15, 2023).
- [13] Jinja, “Introduction — Jinja Documentation (3.1.x).”

<https://jinja.palletsprojects.com/en/3.1.x/intro/> (accessed Feb. 15, 2023).

- [14] JQuery, "jQuery." <https://jquery.com/> (accessed Feb. 15, 2023).
- [15] M. Sakhawat, "What is Bootstrap? A Guide of Beginners.," 2021. <https://medium.com/mind-talk/what-is-bootstrap-46863daa83a> (accessed Feb. 15, 2023).
- [16] J. Hamann, "What is AJAX?," 2016. <https://medium.com/@jameshamann/what-is-ajax-a63ca1a68d99> (accessed Feb. 15, 2023).
- [17] P. J. Lynch and S. Horton, *Web Style Guide, 4th Edition: Foundations of User Experience Design*. 2016.
- [18] Capturly, "9 Criteria for Effective Website User Experience," 2019. <https://capturly.medium.com/the-9-criteria-for-effective-website-user-experience-f10b4d779e1a> (accessed Feb. 19, 2023).
- [19] V. Batchu, "5 Navigation Tips to Improve UX of your Product and Business," 2018. <https://medium.muz.li/5-navigation-tips-to-improve-ux-of-your-product-and-business-93343e36a23> (accessed Feb. 19, 2023).