



Instituto Politécnico de Tomar

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

João Paulo Ferreira Batista

Estágio na PetMaxi: Gestão Logística e Infraestrutura de Rede

Relatório de Estágio do Mestrado de Engenharia Informática - Internet
das Coisas

Orientado por:

Gabriel Pires - Instituto Politécnico de Tomar
Rui Paiva – Empresa Petmaxi

Relatório de Estágio apresentado ao Instituto Politécnico de Tomar
para cumprimento dos requisitos necessários
à obtenção do grau de Mestre em
Engenharia Informática – Internet das Coisas

Dedico este trabalho à minha família, cujo apoio incondicional, compreensão e paciência foram essenciais para a concretização desta etapa. A sua presença constante, os seus conselhos e o incentivo permanente constituíram uma base sólida que me permitiu enfrentar desafios e manter a determinação ao longo de todo o percurso. Expresso igualmente a minha gratidão às pessoas que, de diversas formas, acreditaram nas minhas capacidades. Àquelas que me motivaram nos momentos de maior exigência, que reconheceram o meu esforço e que partilharam comigo cada conquista alcançada. A todas elas, agradeço profundamente a confiança, as palavras de encorajamento e a inspiração que proporcionaram.

Dirijo um agradecimento especial aos meus orientadores, cuja orientação competente, disponibilidade e profissionalismo foram determinantes para o desenvolvimento e sucesso deste trabalho. A sua partilha de conhecimentos, o rigor científico, a prontidão em esclarecer dúvidas e o acompanhamento constante contribuíram de forma significativa para o meu crescimento académico e para a qualidade do resultado final.

RESUMO

O estágio realizado na petMaxi, S.A. representou uma oportunidade para aplicar conceitos avançados num ambiente empresarial. Durante o estágio, foram realizadas atividades como o levantamento e a organização da infraestrutura tecnológica existente, com o objetivo de identificar e documentar componentes críticos e as suas interconexões. Este processo permitiu uma melhor compreensão do panorama tecnológico da empresa, além de identificar oportunidades para melhorias e otimizações nos processos atuais.

As atividades também incluem a otimização de processos internos, utilizando diferentes tecnologias para aumentar a eficiência operacional e automatizar tarefas. As atividades abrangeram áreas como a monitorização remota, o controlo de equipamentos e a análise de dados para suporte à tomada de decisões.

O estágio foi conduzido de acordo com as normas internas da empresa e do mestrado, garantindo o uso responsável dos recursos disponibilizados e respeitando o dever de sigilo em relação às informações sensíveis. Este projeto reforça a colaboração entre a academia e a indústria, promovendo a transferência de conhecimento e preparando o estagiário para desafios tecnológicos futuros, com responsabilidade ética e técnica.

Palavras-chave: Infraestrutura tecnológica, otimização de processos, monitorização remota, automação, análise de dados, inovação tecnológica, colaboração academia-indústria.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar a minha sincera gratidão a todos os que contribuíram para a concretização deste estágio e para o desenvolvimento deste relatório.

À **PetMaxi, S.A.**, pelo acolhimento caloroso e pela oportunidade de integrar uma equipa profissional dedicada, que proporcionou um ambiente favorável ao meu crescimento técnico e pessoal. Agradeço, em particular, ao responsável pelo estágio pela orientação, paciência e partilha de conhecimento, elementos essenciais para o sucesso desta experiência.

À **Escola Superior de Tecnologia de Tomar (ESTT)** e ao meu orientador académico, pelo acompanhamento pedagógico, apoio científico e pela confiança depositada no meu trabalho ao longo desta jornada.

Aos colegas e amigos, pela motivação e pelo encorajamento constante, que foram uma fonte de inspiração e suporte nos momentos de maior desafio.

Por fim, à minha família, pelo apoio incondicional, incentivo contínuo e por acreditarem sempre em mim. Sem o vosso suporte, esta conquista não teria sido possível.

A todos, o meu mais sincero agradecimento.

Índice

RESUMO	v
AGRADECIMENTOS.....	vi
1.1. Contextualização e Motivação	11
1.2. Objetivos	11
1.3. Contribuições	12
2. Metodologia de Projeto	15
2.1. Metodologia ágil.....	15
2.2. Ambiente de Desenvolvimento	16
2.3. Tecnologias Utilizadas.....	17
3. Atividades Desenvolvidas.....	21
3.1. Atividades Contínuas e Transversais.....	21
3.2. Helpdesk e Suporte Técnico	21
3.3. Porgamação de Central Telefónica	22
3.4. Gestão de Materiais Informáticos e Aquisições.....	22
3.5. Contactos com Empresas Externas	22
3.6. Comunicação de dados e segurança da infraestrutura de redes	25
3.7. Gestão de Fábrica e Sistemas Industriais	27
3.8. Monitorização e Infraestrutura.....	29
3.9. Gestão de Ativos com GLPI	32
3.10. NetBox.....	34
3.11. Intervenções nas redes de comunicação de dados: UPS e Comunicação série.....	35
3.12. Desenvolvimento no Sistema PetFormance.....	36
3.13. Docker e Portainer	37
3.14. NetPet	40
3.15. Reuniões Internas.....	47
4. Conclusão	49

Índice de Figuras

Figura 1 - Exemplo de orçamento pedido entregue pela Arentia	25
Figura 2 - Grafico ilustrativo do aumento do desepanho.....	27
Figura 3 - Template do grafana que foi usado	31
Figura 4 - Fluxograma das ligações às máquinas para monotorização.....	31
Figura 5 - Print da Plataforma usada	32
Figura 6 - fluxograma do processo de trabalho dentro da plataforma GLPI	34
Figura 7 - esquema de ligação das UPS	36
Figura 8- Ilustração do uso de docker com Portainer	39
Figura 9 - Netpet Página Princial dos utilizadores	40
Figura 10 - Comerciais: Página de Clientes para o Comercial	42
Figura 11- Criação de um Questionário de Avaliação ou de satisfação	43
Figura 12 - Gestão dos questionários	44
Figura 13 - Consulta das encomendas realizadas de pelos portal	46

1. Introdução

1.1. Contextualização e Motivação

O presente relatório surge como culminar de um estágio de mestrado em Engenharia Informática – Internet das Coisas, realizado na PetMaxi, S.A., entre 16 de setembro de 2024 e 16 de maio de 2025. Este período de nove meses foi uma oportunidade ímpar para aplicar e aprofundar os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do percurso académico num ambiente empresarial dinâmico e desafiador.

A crescente complexidade dos sistemas de informação e a necessidade de otimização contínua dos processos de negócio motivaram a busca por soluções inovadoras, especialmente no que concerne à gestão da cadeia de abastecimento e à previsão de procura.

A PetMaxi, S.A., como empresa do setor fabricação de alimentos para animais de estimação, enfrenta desafios comuns relacionados com a gestão eficiente de stock e a otimização da produção. A flutuação da procura, a sazonalidade e a necessidade de minimizar custos operacionais, ao mesmo tempo que se garante a satisfação do cliente, sublinham a importância de sistemas de previsão robustos. Neste contexto, o estágio foi motivado pela oportunidade de contribuir ativamente para a modernização da infraestrutura tecnológica da empresa e para o aprimoramento de processos internos, através da criação de soluções práticas e otimizadas.

1.2. Objetivos

Os objetivos gerais deste estágio de mestrado foram multifacetados, abrangendo tanto a aplicação prática de conhecimentos técnicos quanto o desenvolvimento de competências profissionais. Especificamente, os objetivos podem ser delineados da seguinte forma:

- **Modernização da Infraestrutura Tecnológica:** Contribuir ativamente para a atualização e otimização dos sistemas de informação e redes da PetMaxi, garantindo a sua robustez, segurança e escalabilidade. Isto incluiu a implementação de ferramentas de monitorização, gestão de ativos e melhorias na conectividade.

- **Aprimoramento de Processos Internos:** Identificar e implementar soluções tecnológicas que otimizem os processos operacionais da empresa, com foco na eficiência, automação e redução de custos. A participação em atividades de helpdesk e suporte técnico, bem como a interação com sistemas industriais, foram fundamentais para este objetivo.
- **Colaboração no Projeto NetPet:** foi desenvolvido de forma a facilitar os trabalhos dos vários departamentos, facilitando os comerciais aceder a informações da parte financeira para saber as faturas pendentes dos clientes dos quais são responsáveis; na qualidade, para garantir a qualidade dos serviços e para alguns clientes e comerciais facilitar as encomendas de forma online facilitando a logística. Conceber e iniciar o desenvolvimento de um sistema integrado e inteligente para a previsão de encomendas e gestão de estoques.
- **Desenvolvimento de Competências Profissionais:** Consolidar e expandir competências em administração de sistemas, gestão de redes, desenvolvimento de software, análise de dados e trabalho em equipa, através da participação em projetos reais e da interação com profissionais da área.

1.3. Contribuições

As contribuições resultantes deste estágio são diversas e abrangem tanto o âmbito técnico quanto o organizacional. Destacam-se as seguintes:

- **Otimização da Gestão de TI:** Através da implementação e manutenção de sistemas como o GLPI e o Zabbix, foi possível melhorar significativamente a gestão de ativos, o suporte técnico e a monitorização da infraestrutura de TI da PetMaxi. Estas ações resultaram numa maior visibilidade operacional, redução do tempo de resposta a incidentes e um planeamento mais eficaz dos recursos.
- Melhoria da Eficiência Operacional:** As melhorias no sistema PetFormance, a exploração de tecnologias de contendorização (Docker e Portainer) e o trabalho de internacionalização de aplicações contribuíram para a automação de tarefas, a escalabilidade dos sistemas e a acessibilidade das ferramentas, impactando positivamente a produtividade dos departamentos

- Transferência de Conhecimento: Desenvolvimento de documentação para projetos como o ambiente simulado com Docker para a partilha de conhecimento dentro da empresa.

2. Metodologia de Projeto

2.1. Metodologia ágil

No decorrer do estágio, a gestão de projetos e a execução de tarefas foram fortemente influenciadas pelos princípios das metodologias ágeis, com especial ênfase no Scrum.

Embora a PetMaxi não seguisse uma implementação formal e rígida do Scrum, com todos os seus rituais e papéis definidos, a filosofia ágil foi adaptada ao contexto da empresa para promover a flexibilidade, a colaboração e a entrega de valor de forma contínua. Esta abordagem manifestou-se através de:

- **Desenvolvimento Iterativo e Incremental:** Os projetos, incluindo o NetPet e as melhorias no PetFormance, foram divididos em pequenas partes funcionais. Em vez de um longo ciclo de desenvolvimento, o trabalho foi organizado em iterações mais curtas, permitindo a entrega de incrementos de valor e a obtenção de feedback regular. Esta abordagem permitiu ajustar as prioridades e os requisitos à medida que o projeto evoluía.
- **Colaboração e Comunicação Contínua:** A comunicação constante com o orientador na empresa e outros membros da equipa foi um pilar fundamental. A utilização do Microsoft Teams para reuniões diárias informais (semelhantes a daily stand-ups), discussões técnicas e partilha de progresso garantiu que todos estivessem alinhados e que os impedimentos fossem rapidamente identificados e resolvidos.
- **Adaptação à Mudança:** O ambiente empresarial é, por natureza, dinâmico. A abordagem ágil permitiu uma maior capacidade de resposta a novas solicitações, mudanças de prioridades e desafios imprevistos. Em vez de seguir um plano rígido, a equipa adaptava-se às necessidades emergentes, garantindo que o trabalho desenvolvido estivesse sempre alinhado com os objetivos de negócio da PetMaxi.
- **Transparência:** A utilização de ferramentas colaborativas e a comunicação aberta promoveram a transparência sobre o estado das tarefas, os desafios encontrados e o progresso geral dos projetos. Isto foi essencial para a gestão de expectativas e para a tomada de decisões informadas.

2.2. Ambiente de Desenvolvimento

O ambiente de desenvolvimento foi cuidadosamente configurado para proporcionar uma base sólida e eficiente para as diversas atividades do estágio. A configuração visou a otimização da produtividade, a garantia da qualidade do código e a facilidade de colaboração. Os principais componentes do ambiente de desenvolvimento incluíam:

- **Estação de Trabalho Local:** O desenvolvimento principal foi realizado numa máquina local, equipada com as ferramentas e os IDEs necessários para a programação em Python (com Django) e outras linguagens. A utilização de um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) como o Visual Studio Code, com as suas extensões para Python, Django e Git, facilitou a escrita, a depuração e a gestão do código, no desenvolvimento. No caso do projeto NetPet, o ambiente local foi utilizado para o desenvolvimento do sistema de gestão de clientes, encomendas e documentos, com integração ao ERP Primavera. No PetFormance, foi usado para automatizar e centralizar a recolha de dados de desempenho dos departamentos, substituindo processos manuais em folhas de cálculo por dashboards dinâmicos. Já no PetTV, serviu de base para o desenvolvimento de uma plataforma interna de comunicação e difusão multimédia, responsável pela gestão de vídeos, notícias e anúncios exibidos nos ecrãs da empresa. Assim, a estação de trabalho local representou o núcleo de todo o processo de desenvolvimento, testes e integração das soluções criadas, garantindo eficiência, segurança e controlo total sobre o ciclo de programação.
- **Sistemas de Controlo de Versão:** O Git foi utilizado como sistema de controlo de versão para gerir o código-fonte dos projetos nomeadamente Netpet e petformance. Ferramentas como o SourceTree ou a integração nativa do Git no IDE permitiram um controlo eficaz das alterações, a gestão de ramos (branches) para o desenvolvimento de novas funcionalidades e a colaboração em equipa. O controlo de versão foi crucial para manter um histórico das alterações, facilitar a reversão de erros e permitir o trabalho paralelo em diferentes partes dos projetos.
- **Ambientes Virtuais:** Para os projetos em Python, a utilização de ambientes virtuais (como venv) foi uma prática standard. Cada projeto tinha o seu próprio ambiente isolado, com as suas dependências específicas, garantindo que as diferentes versões de bibliotecas não entrassem em conflito e que os projetos fossem facilmente replicáveis em outras máquinas no caso do Netpet e petPerformance.

- Bases de Dados Locais e Remotas: Para o desenvolvimento e teste, foram utilizadas instâncias locais de bases de dados SQL. Isto permitiu um desenvolvimento rápido e a experimentação sem afetar os dados de produção. A ligação a bases de dados remotas (em servidores de desenvolvimento ou teste) foi configurada conforme a necessidade, para garantir a integração com os sistemas existentes da PetMaxi com o Primavera programa de gestão que a empresa utiliza, para ir buscar o registo dos funcionários no caso do petPerformance e no caso do NetPet para ir buscar dados de clientes e situação da faturação dos mesmos .

- Contendorização com Docker: A exploração de Docker e Portainer permitiu a criação de ambientes de desenvolvimento e teste consistentes e isolados. A contendorização foi utilizada para simular arquiteturas de microserviços, testar a integração entre diferentes componentes e garantir que as aplicações se comportassem da mesma forma em desenvolvimento, teste e produção. Na prática, utilizei o Docker para implementar e gerir vários serviços essenciais da infraestrutura da PetMaxi, nomeadamente o GLPI (para gestão de ativos e helpdesk), o NetBox (para documentação e inventário das redes), o RustDesk Server (para suporte remoto e acesso seguro às máquinas internas), entre outros serviços auxiliares. Através do Portainer, foi possível monitorizar e controlar de forma centralizada todos os containers, simplificando o deploy, as atualizações de imagens e a análise de *logs*. Esta abordagem garantiu ambientes replicáveis, independentes do sistema operativo, e permitiu uma gestão eficiente dos serviços, reduzindo conflitos de dependências e aumentando a fiabilidade das aplicações em execução.

2.3. Tecnologias Utilizadas

As tecnologias empregadas durante o estágio foram selecionadas com base na sua adequação aos requisitos dos projetos, na sua robustez e na sua compatibilidade com a infraestrutura tecnológica da PetMaxi. A seguir, detalha-se o papel de cada uma das principais tecnologias:

1. Microsoft Teams

O Microsoft Teams foi mais do que uma simples ferramenta de comunicação; foi o ecossistema central para a colaboração da equipa. As suas funcionalidades foram exploradas para:

- Comunicação Síncrona e Assíncrona: Utilizado para videochamadas, reuniões de equipa e discussões em tempo real, bem como para comunicação assíncrona através de canais de texto, permitindo que a informação ficasse registada e acessível a todos.
- Gestão de Tarefas e Projetos: Através da integração com o Microsoft Planner, o Teams foi utilizado para criar quadros de tarefas (semelhantes a quadros Kanban), atribuir responsabilidades e acompanhar o progresso de cada atividade, proporcionando uma visão clara do estado dos projetos.
- Partilha de Ficheiros e Colaboração em Documentos: A integração com o SharePoint e o OneDrive permitiu a partilha segura de ficheiros e a colaboração em tempo real em documentos, como relatórios, especificações e apresentações.

2. Microsoft Power Automate (Flows)

O Microsoft Power Automate foi uma ferramenta chave para a otimização de processos e a automação de tarefas repetitivas. A sua capacidade de criar fluxos de trabalho (flows) que conectam diferentes aplicações e serviços foi utilizada para:

- Automatizar Notificações: Criação de fluxos que enviavam notificações automáticas no Teams ou por e-mail com base em determinados gatilhos (e.g., a conclusão de uma tarefa, a receção de um novo ticket de suporte).
- Sincronizar Dados entre Aplicações: Implementação de fluxos para sincronizar informações entre diferentes sistemas, como a atualização de uma lista no SharePoint com base em dados de uma base de dados SQL, reduzindo a necessidade de intervenção manual e minimizando erros.
- Simplificar Processos Administrativos: Automação de processos como a aprovação de documentos, a recolha de feedback ou a gestão de pedidos, libertando tempo para tarefas de maior valor acrescentado.

Foram feitos vários testes com a interação com e-mail, desde caixas partilhadas, a usos para e-mail profissional individual, com o fim de obter melhor desempenho, no caso de uso profissional individual fiz com que sempre que recebe se um e-mail de

relatório do GLPI ou alguma falha ele envia-me uma mensagem para o time para dizer o que era, se fosse um e-mail externo não fazia nenhuma interação. desta forma conseguia estar mais atento e focado nos problemas que poderiam vir a surgir na empresa e ter uma resposta mais rápida.

3. SQL para Base de Dados As bases de dados relacionais, geridas com SQL, foram a espinha dorsal para o armazenamento de dados estruturados. A sua utilização foi crucial para:

- Armazenamento de Dados Operacionais: As bases de dados SQL armazenavam informações vitais para o negócio, como dados de clientes, produtos, encomendas, produção e stock. A integridade e a consistência destes dados eram garantidas através de restrições e chaves primárias/estrangeiras.
- Análise de Dados e Relatórios: O SQL foi utilizado para extrair, agregar e analisar dados, gerando relatórios que apoiavam a tomada de decisões. Consultas complexas permitiram a identificação de tendências, padrões e anomalias nos dados.
- Integração com Aplicações: As aplicações desenvolvidas, como o NetPet e o PetFormance, interagem com as bases de dados SQL para ler e escrever informações, utilizando ORMs (Object-Relational Mappers) como o do Django para facilitar esta interação.

Para o desenvolvimento do Netpet e do Petformance foi necessário fazer *queries* à base de dados para fazer limpeza e relacionamentos de dados necessários existentes nas tabelas, estas queries serviam para consulta, visualização e importação de dados para as tabelas tanto do Netpet como do Petformance.

4. Python e Django

O Python, com o seu vasto ecossistema de bibliotecas, e o framework Django foram as principais ferramentas utilizadas no desenvolvimento de software. O Django foi aplicado na construção do backend de aplicações web robustas e seguras, tirando partido da sua filosofia “baterias incluídas”, que disponibiliza componentes prontos a usar para autenticação, administração, ORM e muito mais, o que acelerou significativamente o processo de desenvolvimento. A arquitetura MVT (Model-View-Template) do Django

permitiu manter um código limpo, organizado e de fácil manutenção, aspetos essenciais em projetos de longo prazo como o PetFormance e o NetPet.

No capítulo de desenvolvimento, o Django foi amplamente utilizado em diferentes contextos. No projeto **NetPet**, foi responsável pela implementação de módulos de gestão comercial e administrativa, nomeadamente o módulo de encomendas, que permite criar, editar e consultar encomendas, com cálculo automático de quantidades entre paletes e sacos, assegurando compatibilidade com os dados do ERP Primavera. Foi igualmente desenvolvido o módulo de fichas de cliente, que possibilita a criação, edição e exportação dos registos em formato PDF e JSON, garantindo controlo sobre a edição após a exportação. Além disso, foi criado o módulo “Comerciais e Documentos”, que gere permissões de acesso, calcula valores pendentes e apresenta *dashboards* com métricas e gráficos de desempenho. O sistema foi também integrado com a API Microsoft Graph, permitindo o envio automático de e-mails corporativos, e desenvolvidas várias APIs em formato JSON para alimentar dashboards, como o de pendentes mensais e o mapa de clientes com coordenadas GPS.

No projeto **PetFormance**, o Django foi utilizado para a automatização de processos internos, substituindo folhas de cálculo por uma aplicação web centralizada capaz de recolher, armazenar e apresentar indicadores de desempenho por departamento e colaborador. Este sistema gera dashboards dinâmicos com gráficos interativos e permite análises em tempo real, recorrendo ao ORM do Django para realizar agregações e cálculos de forma automática, garantindo a fiabilidade e consistência dos dados apresentados.

Em ambos os projetos, o Django forneceu a base para a implementação do sistema de autenticação e controlo de permissões, permitindo distinguir perfis de utilizador (administradores, vendedores e clientes), bem como a utilização do painel de administração nativo (Django Admin) para a gestão dos dados internos. As interfaces foram desenvolvidas com templates HTML integrados com **Bootstrap 5** e **JavaScript**, assegurando uma experiência moderna, responsiva e intuitiva. Foi ainda configurada a **internacionalização (i18n)** através de ficheiros .po, possibilitando o suporte multilingue em português, inglês, francês e espanhol.

3. Atividades Desenvolvidas

Durante o período de estágio, foram realizadas diversas atividades, que podem ser categorizadas em contínuas e transversais, em projetos específicos. Estas tarefas foram fundamentais para a manutenção da infraestrutura de TI, a otimização dos processos operacionais e a colaboração eficaz com equipas internas e parceiros externos.

3.1. Atividades Contínuas e Transversais

As atividades contínuas e transversais foram realizadas ao longo de todo o estágio, complementando os projetos específicos e garantindo o funcionamento diário da infraestrutura tecnológica da PetMaxi.

3.2. Helpdesk e Suporte Técnico

As tarefas de helpdesk e suporte técnico constituíram uma parte significativa das atividades diárias. Este envolvimento direto com os utilizadores permitiu a resolução de problemas de hardware e software, a configuração de equipamentos e a prestação de assistência técnica em diversas situações. A utilização de um sistema de tickets, como o GLPI, foi essencial para a organização e priorização destas tarefas, garantindo um tempo de resposta adequado e a documentação das soluções implementadas.

Alguns casos típicos de intervenção eram a perda de ligação com o servidor causado pela perda de sinal da operadora. A solução foi ter duas operadoras distintas, problemas relacionados à comunicação impressora-servidor relacionado com o programa utilizado Primavera V10, com atualizações do Windows levando ao mau funcionamento dos drivers . A resolução do problema passava pela atualização drivers mais recentes. Outros problemas passavam por encontrar emails mais antigos, gestão de permissões para os utilizadores, telefones que avariavam e que tinham de ser substituídos, erros da Microsoft

3.3. Porgamação de Central Telefónica

A Empresa possui uma central telefónica Yealink U100, que faz a gestão do atendimentos telefónico interno e externos. Os números externos quando ligavam para o número da empresa têm o atendimento otimizado para encaminhar automaticamente para cada departamento. Desta forma simplifica-se o trabalho de um administrativo a gerir as chamadas. A minha função foi adicionar, alterar, e implementar telefones de diversas marcas e modelos que tínhamos na empresa, o desbloqueio de telefones para ficarem associados à central. Foi também realizada a alteração da voz de atendimento para uma voz de uma colaboradora nossa, e configuradas as permissões a que cada departamento tinha para chamadas do exterior.

3.4. Gestão de Materiais Informáticos e Aquisições

A gestão de materiais informáticos envolveu a identificação de necessidades, a pesquisa de equipamentos adequados e o acompanhamento do processo de aquisição. Esta atividade foi realizada em estreita colaboração com os departamentos relevantes para garantir que a empresa dispunha dos recursos tecnológicos necessários para as suas operações. A manutenção de um inventário atualizado, através do GLPI, foi fundamental para este processo, permitindo um planeamento proativo e a otimização dos investimentos em TI.

Desta forma para manter o serviços funcionais e redundantes, elaborei vários orçamentos para aquisição de material eletrónico e de consumíveis de forma a encontrar o melhor preço dentro da melhor solução desenhada.

3.5. Contactos com Empresas Externas

A colaboração com empresas externas foi uma componente vital para a resolução de problemas complexos e para a aquisição de conhecimentos especializados. Dois parceiros foram particularmente relevantes durante este processo: a Trigenius e a Arentia.

A Trigenius foi contactada no âmbito da resolução de problemas internos que exigiam um nível de especialização técnica superior ao disponível internamente. Esta colaboração focou-se na análise de incidentes, implementação de soluções e otimização de sistemas críticos. Um exemplo concreto foi o apoio prestado na configuração de um sistema de anel de fibra ótica, instalado para garantir redundância na infraestrutura de

rede da empresa. Com este sistema, em caso de corte ou falha num dos cabos de fibra, a ligação entre os diversos setores da empresa manter-se-ia ativa, assegurando a continuidade dos serviços e a resiliência da rede.

Por sua vez, a Arentia teve um papel essencial na aquisição de equipamentos e soluções tecnológicas adequadas às necessidades da empresa. Esta parceria foi determinante para a pesquisa, análise e avaliação de hardware e software, bem como para a negociação de propostas comerciais e orçamentos técnicos. O contacto direto com os comerciais da Arentia permitiu compreender de forma detalhada as características e vantagens de cada equipamento, facilitando a escolha das soluções mais adequadas. Um dos casos mais significativos foi o processo de aquisição de novas firewalls, onde foram analisadas várias opções em termos de desempenho, segurança, escalabilidade e custo-benefício, culminando na seleção de um modelo que garantisse a proteção e estabilidade da rede interna da PetMaxi.

No âmbito destas colaborações, a orçamentação foi uma etapa essencial do processo de planeamento e decisão. Este procedimento teve como objetivo assegurar que cada investimento fosse tecnicamente fundamentado e financeiramente viável, permitindo otimizar recursos e garantir a adequação das soluções implementadas. Foram realizados diferentes tipos de orçamentos, entre os quais se destacam os orçamentos de infraestrutura de rede (incluindo cablagem, equipamentos de comunicação, switches e componentes de fibra ótica), orçamentos de equipamentos de segurança (como firewalls, routers de backup e sistemas redundantes), orçamentos de servidores e ambientes virtuais (para suportar aplicações como o GLPI, NetBox e RustDesk), bem como orçamentos de software e licenciamento, e orçamentos de serviços externos relacionados com manutenção, suporte técnico e consultoria especializada.

O processo de orçamentação seguiu um conjunto de procedimentos bem definidos. Em primeiro lugar, foi feita a identificação da necessidade interna, através de reuniões com o departamento técnico e com as chefias, de modo a definir os requisitos e o objetivo da aquisição. Seguiu-se a pesquisa de soluções no mercado, com a análise de diferentes fabricantes e distribuidores que pudessem fornecer produtos compatíveis. Posteriormente, foram solicitadas propostas e orçamentos a vários fornecedores, como a Arentia e a Castro Eletrónica, para comparação entre preços, características técnicas e prazos de entrega. Depois da receção das propostas, era feita uma avaliação técnica detalhada, verificando compatibilidades, desempenho e durabilidade dos equipamentos.

Após essa análise, realizou-se uma avaliação custo-benefício, comparando o investimento inicial com o valor acrescentado em fiabilidade, segurança e eficiência, culminando na seleção e aprovação final por parte da administração. Todo o processo foi devidamente documentado, ficando o orçamento aprovado registado e encaminhado para a fase de aquisição.

Um exemplo prático deste processo foi a orçamentação para a aquisição de novas firewalls (ver exemplo da Figura 1). Após a identificação da necessidade de reforçar a segurança perimetral da rede da empresa, foi elaborado um levantamento técnico com os requisitos mínimos, como capacidade de throughput, suporte a VPN, gestão centralizada e redundância. Com base nestes requisitos, foram solicitados três orçamentos distintos a fornecedores, incluindo a Arentia. Cada proposta incluía o modelo da firewall, o licenciamento anual de segurança e suporte técnico, a configuração inicial e integração com a rede existente, bem como as condições de garantia e manutenção pós-venda. Após uma análise comparativa das propostas, foi escolhida a solução que apresentava o melhor equilíbrio entre desempenho, segurança e custo total de propriedade (TCO), assegurando a proteção completa e a escalabilidade futura da rede.

Desta forma, o processo de orçamentação demonstrou ser fundamental para garantir investimentos sustentáveis e tecnicamente adequados, permitindo à empresa otimizar recursos, reforçar a infraestrutura tecnológica e tomar decisões estratégicas assentes em critérios técnicos e financeiros sólidos.

arentia Proposta

PETMAXI, SA
GRAVILHA
FERREIRA DO ZEZERE
2240-037

V/Nº: [REDACTED]
Validade: 30 DIAS

Condição de pagamento: 50% com a adjudicação + 50% com a entrega

Designação	Qtd.	Un.	Preço	Desconto	Total
[REDACTED]					
[REDACTED]					
= FIREWALL SOPHOS =					
- OPÇÃO 1 -					
XGS 118 SECURITY APPLIANCE	1,00	UN	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
XGS 118 XSTREAM PROTECTION - 3 ANOS	1,00	UN	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
- C/ REDUNDANCIA -					
XGS 118 SECURITY APPLIANCE	1,00	UN	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
XGS 118 ENHANCED PLUS SUPPORT UPGRADE - 3 ANOS	1,00	UN	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
XGS 118 WEBSERVER PROTECTION - 3 ANOS		UN	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
XGS 118 EMAIL PROTECTION - 3 ANOS		UN	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
- OPÇÃO 2 -					
XGS 128 SECURITY APPLIANCE	1,00	UN	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
XGS 128 XSTREAM PROTECTION - 3 ANOS	1,00	UN	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
- C/ REDUNDANCIA -					

Software PHC - Emitido por programa certificado nº 00061AT (20230106.21796)-Este documento não serve de fatura

A Transportar: [REDACTED] Página 1 de 3

Aceito e adjudicado a presente proposta

(Cliente)

Condições gerais de venda: <https://www.arentia.pt>

Arentia, S.A. | www.arentia.pt | arentia@arentia.pt | Tel/Fax: 244 962 666 | NIF: 509819717 | Capital Social: 250.000 € | C.R.C. de Lousa
SEDE: Rua da Figueira nº 800, Açorinho | Pórtico | 2410-021 LERMA
FILIAL: Rua Carlos Santos, Nº 8 - Loja J | 2750-421 Queijas
FILIAL: Teonila Paquet, Rua Eng. Frederico Uiton | 4470-905 Maia

arentia Proposta

PETMAXI, SA
GRAVILHA
FERREIRA DO ZEZERE
2240-037

V/Nº: [REDACTED]
Validade: 30 DIAS

Condição de pagamento: 50% com a adjudicação + 50% com a entrega

Designação	Qtd.	Un.	Preço	Desconto	Total
XGS 128 SECURITY APPLIANCE	1,00	UN	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
XGS 128 ENHANCED PLUS SUPPORT UPGRADE - 3 ANOS	1,00	UN	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
XGS 128 WEBSERVER PROTECTION - 3 ANOS		UN	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
XGS 128 EMAIL PROTECTION - 3 ANOS		UN	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
= CONSULTORIA ARENTIA =					
CONSULTOR TÉCNICO					
Fase 1 - Laboratório ARENTIA					
Levantamento de configurações de rede e firewall atual					
Documentação técnica da infraestrutura TI atual					
Briefing com o cliente pré-implementação					
Criação de console Sophos Central					
Instalação e configuração base firewall XGS 118/128					
Registo do firewall no Sophos Central					
Configuração de políticas de segurança					
Configuração da funcionalidade de redundância em fail over					
Fase 2 - Escritório Petmaxi					
Instalação dos firewalls no bastião					
Reconfiguração de rede interna					
Testes de funcionamento					
Fase 3 - Remota					
Otimizações e ajustes de regras de segurança					
Documentação técnica					
REQUISITOS					
- IP fixo e 30 ou 31 na ligação de internet contratada para permitir o correto funcionamento da firewall					
- UPS dedicada para suportar a firewall					
- Bateria com portas livres suficientes para ligar os novos equipamentos					
- Conta de e-mail para Reporting Services, alertas e notificações					

Software PHC - Emitido por programa certificado nº 00061AT (20230106.21796)-Este documento não serve de fatura

A Transportar: [REDACTED] Página 2 de 2

TOTAL: [REDACTED]

Aceite IVA à taxa legal em vigor

Aceito e adjudicado a presente proposta

(Cliente)

Condições gerais de venda: <https://www.arentia.pt>

Arentia, S.A. | www.arentia.pt | arentia@arentia.pt | Tel/Fax: 244 962 666 | NIF: 509819717 | Capital Social: 250.000 € | C.R.C. de Lousa
SEDE: Rua da Figueira nº 800, Açorinho | Pórtico | 2410-021 LERMA
FILIAL: Rua Carlos Santos, Nº 8 - Loja J | 2750-421 Queijas
FILIAL: Teonila Paquet, Rua Eng. Frederico Uiton | 4470-905 Maia

Figura 1 - Exemplo de orçamento pedido entregue pela Arentia

3.6. Comunicação de dados e segurança da infraestrutura de redes

A gestão e manutenção das infraestruturas de telecomunicações foram tarefas contínuas, abrangendo desde a conectividade à internet até aos sistemas de comunicação interna. Isto incluiu a monitorização da qualidade do serviço, a resolução de problemas de conectividade (e.g., latência, perda de pacotes), a gestão de linhas telefónicas e a configuração de equipamentos de rede relacionados com a comunicação. A garantia de uma infraestrutura de telecomunicações robusta e fiável é essencial para a continuidade das operações de negócio.

Objetivos da intervenção:

Garantir uma conectividade estável e segura entre os diferentes bastidores da fábrica (Principal, Sala de Quadros, Central, Ensaque e Expedição), com separação lógica por VLANs e redundância de acesso à internet e serviços cloud (192.168.39.10).

Etapas da intervenção:

1. Análise e planeamento:

- Mapeamento das ligações físicas e lógicas entre bastidores.
- Definição de VLANs específicas:
 - VLAN 39 (acesso a NAS, backups e cloud),
 - VLAN 200 (comunicações internas entre servidores),
 - VLANs 100–102 (departamentos distintos com acesso controlado Wifi).
 - VLAN 1 (rede interna escritórios)
- Planeamento de redundância entre a ligação principal e a ligação de backup através de outra operadora.
- Configuração de duas firewalls para ter alta disponibilidade.

2. Implementação:

- Substituição dos switches antigos por equipamentos Ubiquiti com gestão 5, 24 e 48 portas.
- Tudo centralizado na controladora da Unifi.
- As regras foram feitas de forma a que todo o tráfego passasse na firewall para melhor controlo e segurança.
- Configuração das VLANs em todos os bastidores e criação de regras de comunicação bidirecional entre VLAN 39 ↔ 200 e VLANs 100–102.
- Testes de conectividade e encaminhamento dinâmico até à cloud (192.168.39.10).
- Verificação do isolamento entre VLANs e garantia de acesso controlado à internet.

3. Resultados e validação (ver Figura 2):

- Redução das falhas de ligação entre bastidores críticos (principal, central e ensaque).
- Melhoria de desempenho nas transferências para o NAS (aumento de *throughput* em ~25%).
- Diminuição da latência média interna de 12 ms para 3 ms.
- Acesso redundante à internet garantido através da firewall configurada com duas operadoras.

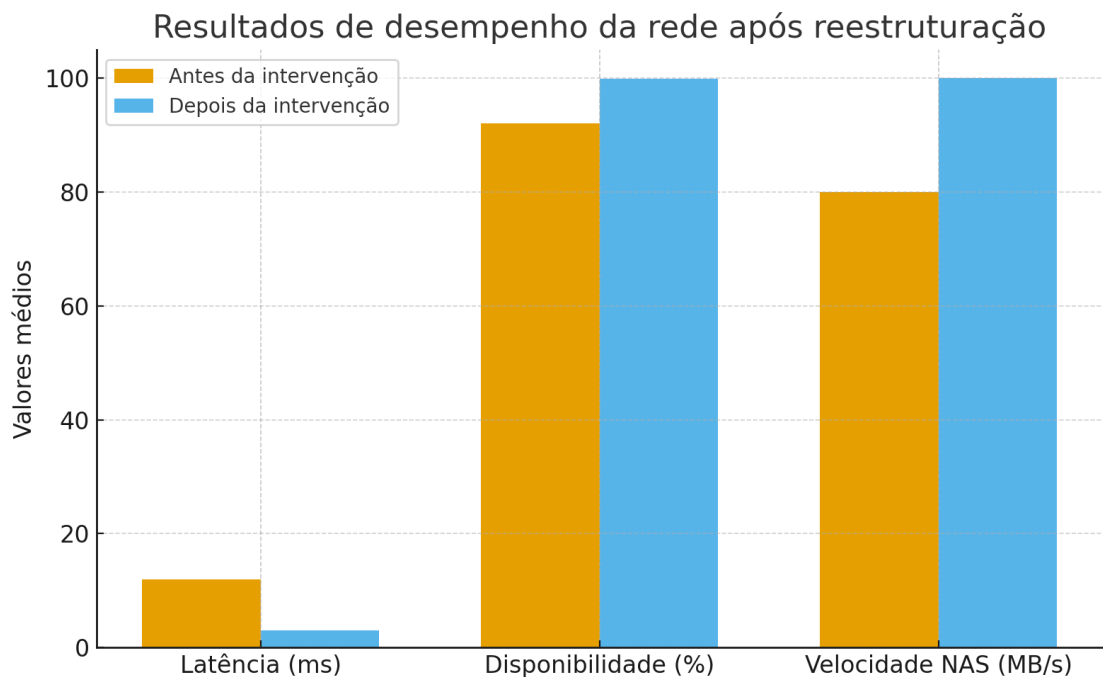


Figura 2 - Gráfico ilustrativo do aumento do desempenho

3.7. Gestão de Fábrica e Sistemas Industriais

A gestão de fábrica envolveu a interação com sistemas industriais específicos, cruciais para as operações de produção. Os problemas relacionados com a infraestrutura e a comunicação na fábrica exigiram uma abordagem multidisciplinar, combinando conhecimentos de TI com uma compreensão dos processos industriais. A resolução de problemas nestes sistemas envolvia frequentemente a análise de *logs*, a verificação de configurações de rede em equipamentos industriais e a depuração de problemas de comunicação. O meu papel nesta fase foi o de servir de ponte de informação e comunicação entre as empresas envolvidas, atribuição de IPs fixos a todos os equipamentos e de IPs que serviam para aceder para obter informação das máquinas. Muitas vezes era complexo pelo motivo de alguns fabricantes não quererem fazer alterações de programação de equipamento, ou simplesmente não quererem disponibilizar os dados. Contudo sempre se conseguiu ter sucesso garantindo que as máquinas de produção comunicassem entre si. Além disso, quando alguma máquina exibia erro de comunicação, eu era a pessoa responsável por avaliar se o problema era da rede ou da máquina. Se fosse da máquina, tinha de identificar qual o equipamento que estava com

defeito, e se era possível a reparação ou o ajuste de forma a continuar a funcionar, não interferindo com sensores de segurança ou paragens de emergência.

Algumas das intervenções realizadas:

1. Análise de falhas de comunicação entre sistemas industriais
 - Foram identificadas intermitências nas ligações TCP/IP entre os controladores do Pentaline e o servidor Nexes.
 - Através de monitorização contínua via ping e traceroute, foi detetada perda de pacotes média de 8% entre o bastidor central e o bastidor de ensaie, indicando uma degradação física no cabo ou porta do switch.
 - Após substituição de cabos e configuração de VLANs dedicadas (VLAN 100 e 200), a perda de pacotes reduziu-se a 0%, estabilizando a comunicação com o sistema Nexes.
2. Monitorização e validação de comunicação com o sistema NIR
 - O equipamento NIR, responsável por análise espectroscópica de matéria-prima, comunicava com o servidor de gestão via IP 192.168.39.15.
 - Foram recolhidos registos de latência média de 4 ms e picos ocasionais de 18 ms antes da reorganização da rede.
 - Após a intervenção nos bastidores e reorganização de VLANs, a latência estabilizou em 2–3 ms, e não foram registadas novas falhas de comunicação nos logs do sistema NIR.
3. Verificação de logs e sincronização com servidores JCE
 - O sistema JCE apresentava falhas ocasionais de sincronização com a base de dados do servidor, causando discrepâncias em relatórios de produção.
 - Através da análise dos logs de sistema (C:\ProgramData\JCE\logs), identificou-se que o problema estava relacionado com quedas momentâneas na interface Ethernet da máquina de controlo.
 - Foi substituído o cabo e configurado um IP fixo dentro da VLAN 39, restabelecendo a comunicação estável com o servidor principal.
4. Integração com o sistema Pentaline
 - O Pentaline integra múltiplos controladores PLC e sensores conectados via Ethernet industrial.

- Realizei testes de continuidade elétrica e medição de ruído (interferência EMI) em cabos de comunicação, verificando que os cabos próximos de motores apresentavam níveis de interferência acima do ideal ($>70 \text{ dB}\mu\text{V}$).
- Após reposicionamento e substituição por cabos blindados CAT6A, a interferência reduziu-se para $<30 \text{ dB}\mu\text{V}$, eliminando erros de leitura intermitentes nos PLCs.

3.8. Monitorização e Infraestrutura

Durante o mês de janeiro de 2025, o meu trabalho foi focado na expansão e integração do sistema de monitorização da infraestrutura de TI, com o objetivo de obter uma visão centralizada do estado de todos os componentes — desde máquinas virtuais até contentores Docker.

Alguns problemas encontrados foram recursos insuficientes em algumas máquinas e outras com recursos excessivos, então tentou-se equilibrar os sistemas de forma a melhorar as métricas dos contentores Docker e de forma a haver menos falhas.

O sistema foi estruturado com base em quatro pilares:

- Zabbix + Grafana (monitorização central exemplo figura 3),
- Proxmox (virtualização de servidores),
- Docker + Portainer (gestão de contentores),
- Prometheus + cAdvisor (coleta e exportação de métricas de desempenho dos contentores)

Algumas das tarefas realizadas foram:

1. Monitorização de máquinas virtuais (Proxmox)

- Adição de cada VM ao Zabbix através de agente ativo e SNMP.
- Configuração templates personalizados para recolher métricas como:
 - Utilização de CPU, RAM e disco;
 - Estado do hypervisor e uptime;
 - Tráfego de rede interno entre VMs.
- Foram definidos triggers automáticos para alertas de:
 - CPU acima de 85%;

- Memória > 90%;
- Falha de comunicação entre Zabbix e Proxmox > 2 minutos.

2. Monitorização de impressoras (SNMP)

- Configuração de hosts SNMP para impressoras (ex.: Xerox B405 – 192.168.1.45).
- Criação de um item de coleta de OID para o contador de páginas (.1.3.6.1.2.1.43.10.2.1.4).
- Desenvolvimento de um gráfico de consumo mensal, permitindo identificar padrões de uso e prever substituição de toners.

3. Monitorização de contentores Docker

- No **Portainer**, implementação de containers para (figura 4 mostra o diagrama de como foi implementado):
 - **Prometheus** – responsável por recolher métricas de desempenho;
 - **cAdvisor** – exportador de métricas Docker para Prometheus;
 - **Zabbix Agent** – comunica com o Zabbix Server;
 - **Grafana** (planeado) – visualização de métricas avançadas.
- As métricas recolhidas incluem:
 - Utilização de CPU e memória por container;
 - Latência de rede;
 - Tempo de uptime;
 - Consumo de espaço em volumes Docker.

4. Integração entre sistemas

- O Prometheus coleta as métricas do cAdvisor através da API HTTP (:8080/metrics).
- Estas métricas são exportadas para o Zabbix via Zabbix Sender, com scripts automáticos de atualização.
- O Zabbix consolida dados de Proxmox (VMs) e Docker (containers), criando uma visão unificada.
- A gestão e orquestração dos containers é feita pelo Portainer, que permite iniciar, parar e atualizar serviços diretamente.

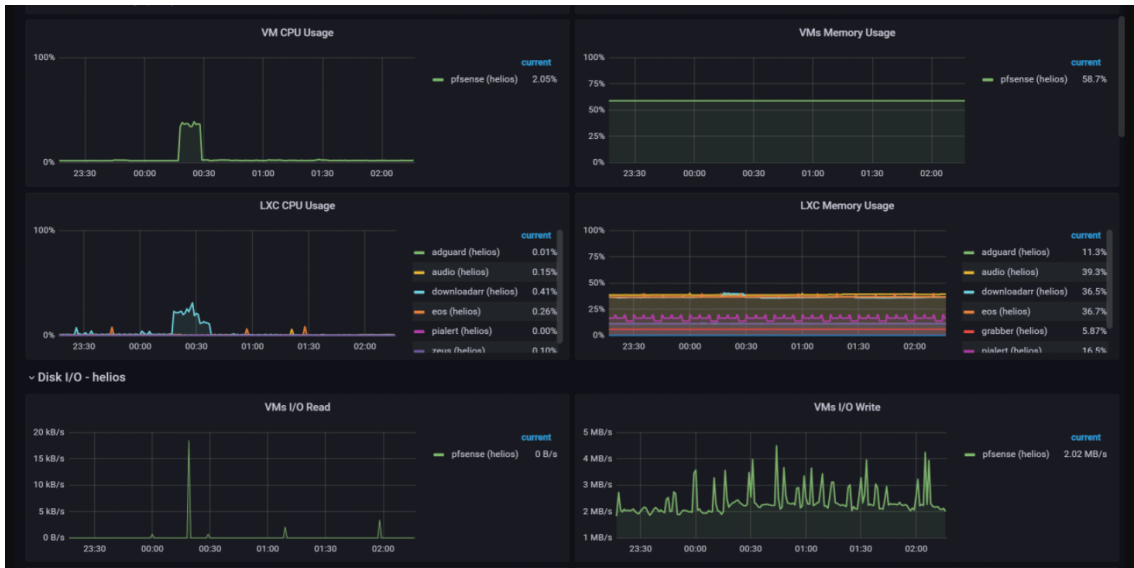


Figura 3 - Template do grafana que foi usado

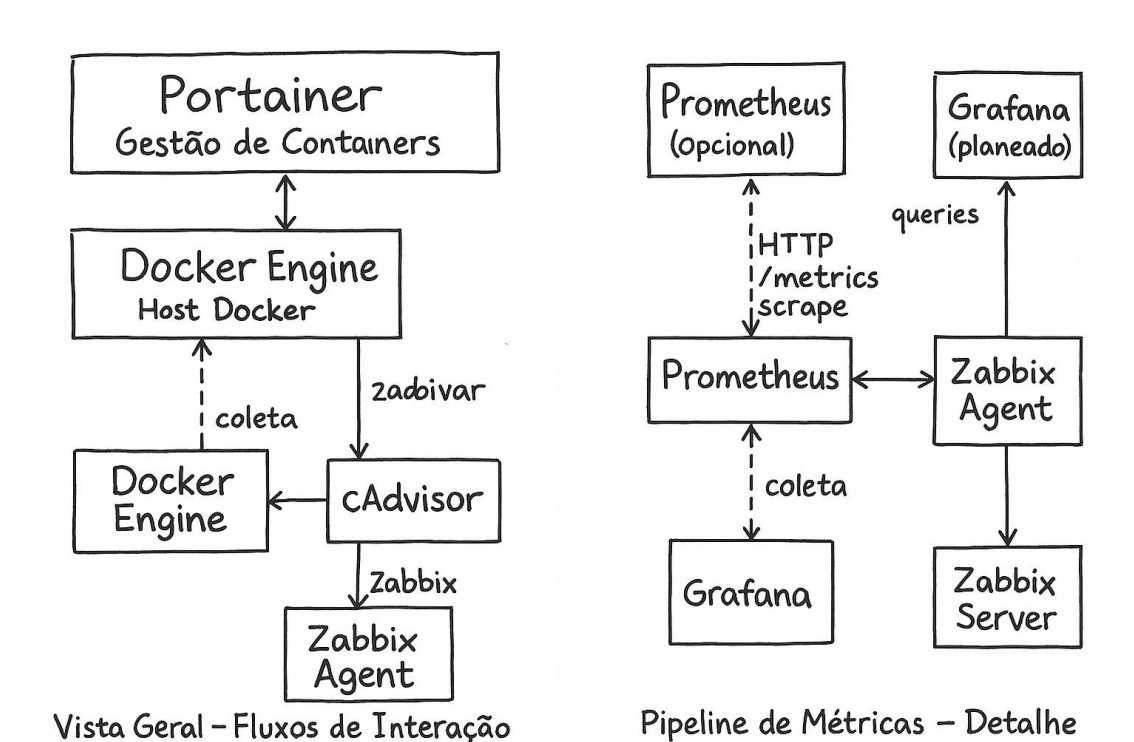


Figura 4 - Fluxograma das ligações às máquinas para monitorização

3.9. Gestão de Ativos com GLPI

A continuidade da catalogação do parque informático no GLPI (Gestionnaire Libre de Parc Informatique)(figura 5) e a sua manutenção atualizada sublinharam a importância da gestão de ativos de TI. O GLPI permitiu um inventário detalhado, gestão de licenças, gestão de incidentes e requisições, e suporte ao planeamento e orçamentação de TI. Esta ferramenta foi crucial para a tomada de decisões estratégicas e operacionais.

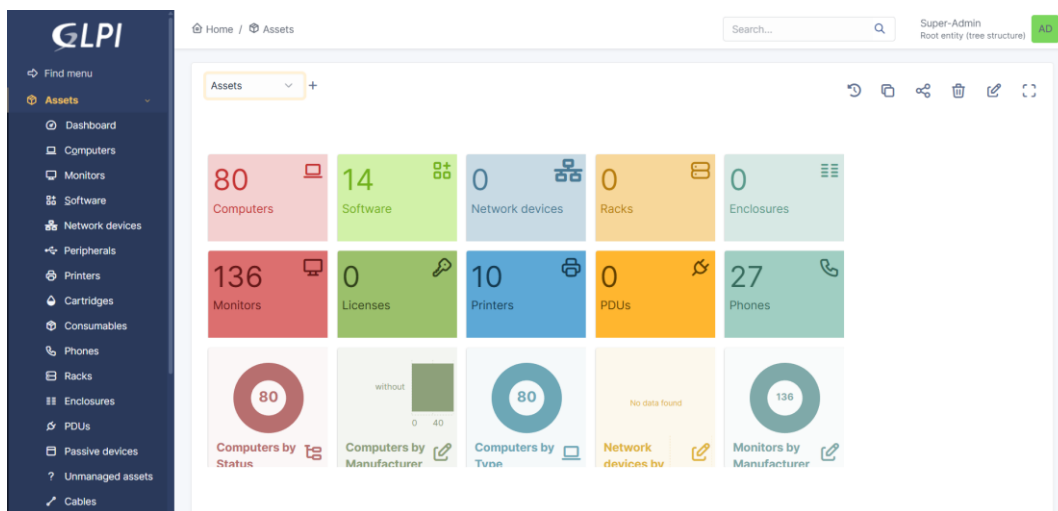


Figura 5 - Print da Plataforma usada

Descrição dos procedimentos, conforme fluxograma da Figura 6:

- Abertura de ticket por parte de colaboradores: o utilizador regista o pedido no portal, preferencialmente já associado ao ativo (PC, impressora, etc.).
- Análise de importância: classifico impacto e urgência, defino prioridade/SLA e valido a categoria do ticket.
- Resposta ao colaborador: confirmo receção, esclareço o problema e peço dados em falta; toda a comunicação fica registada.
- Resolução do problema relatado: executo o troubleshooting; se necessário, encaminhamento para manutenção ou melhoria.
- Se necessário → Manutenção, reparação e melhorias: crio tarefas técnicas, registo tempos/peças e padrão de falhas.
- Entrada de equipamento em stock: quando há substituição/atribuição, atualizo o inventário (nº de série, estado, localização, garantia).

- Relatório técnico e atribuição ao colaborador: documento diagnóstico e solução; associa o ativo ao utilizador/posto.
- Desativação ou extinção de posto: retiro a afetação, mudo o estado para descomissionado e planeio reaproveitamento/abate.
- Entrada de colaboradores no sistema: crio/atualizo perfis e permissões para uso do portal e associação correta de ativos.
- Explicação do funcionamento da plataforma: breve formação para abrir/acompanhar tickets e requisitar recursos.

Como apliquei no GLPI (resumo)

- Inventário normalizado com estados de ciclo de vida (em stock, em uso, manutenção, descomissionado).
- Catálogo de serviços e formulários por categoria para melhor triagem.
- Regras de atribuição e SLAs por criticidade/local/categoria.
- Requisições ligadas ao módulo de stock e registo de custos (tempos/peças).
- Dashboards e KPI: volume por categoria, cumprimento de SLA, MTTR, ativos por estado e custos.

Resultados obtidos

- Rastreabilidade ticket–ativo–utilizador e inventário sempre atualizado.
- Redução do tempo médio de resolução (MTTR) pela priorização e encaminhamento automático.
- Menos pedidos informais e melhor planeamento de compras/manutenção com base em dados reais.

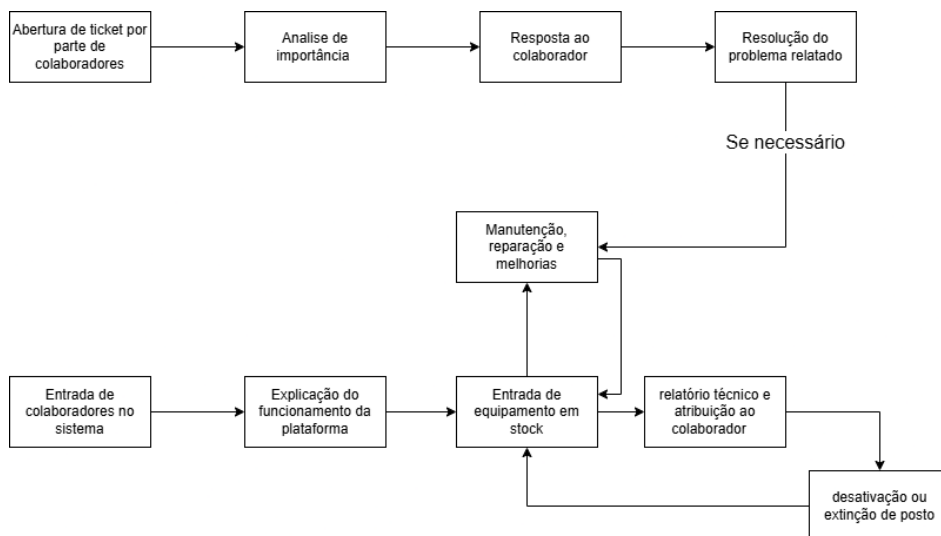


Figura 6 - fluxograma do processo de trabalho dentro da plataforma GLPI

3.10. NetBox

O NetBox foi implementado como uma plataforma de gestão e documentação da infraestrutura de rede da PetMaxi. A sua função foi mapear, organizar e manter um registo atualizado de todos os ativos de rede, incluindo:

- Dispositivos de rede (switches, routers, firewalls, pontos de acesso, servidores, etc.);
- Endereços IP e sub-redes utilizados internamente;
- Ligações físicas e lógicas entre equipamentos (cablagem, portas, VLANs, interfaces);
- Localizações físicas (salas técnicas, bastidores, racks);
- Inventário de cabos e patch panels;
- Dependências entre sistemas.

Objetivos e vantagens do NetBox

O uso do NetBox teve como principais objetivos:

- Centralizar a informação da rede, evitando dependência de documentos dispersos (folha de cálculo ou anotações locais);
- Garantir rastreabilidade e consistência entre IPs, dispositivos e localizações;
- Apoiar o planeamento de expansão da rede, facilitando a visualização de ligações e endereços disponíveis;

- Melhorar a gestão de incidentes, permitindo aos técnicos identificar rapidamente a localização e dependências de um equipamento afetado;
- Servir de base para integração futura com sistemas de monitorização (como o Zabbix), permitindo automatizar a descoberta e documentação.

Durante o levantamento da rede da fábrica, o NetBox foi utilizado para:

- Documentar todos os switches e servidores, incluindo os endereços IP fixos atribuídos;
- Registrar as ligações entre bastidores e equipamentos de chão de fábrica;
- Organizar os dispositivos por rack e localização física (por exemplo: *Sala Servidores, Fábrica 1, Escritórios*);
- Criar sub-redes lógicas (VLANs) e associá-las aos respetivos segmentos e interfaces.

Essa estrutura facilitou o mapeamento completo da rede, apoiando a padronização dos IPs e planeamento de futuras expansões.

3.11. Intervenções nas redes de comunicação de dados: UPS e Comunicação série

Os desafios relacionados com a infraestrutura de rede incluíram a investigação de UPS (Uninterruptible Power Supply) com placa SNMP e a resolução de problemas de comunicação serial com a UPS Pyramid DPS 100kVA via UPSMAN. Adicionalmente, foi realizada a criação ou análise de esquemas para instalação de bastidores de switch e rede, fundamental para o planeamento e a organização física da infraestrutura. Com isso detetou-se que varias UPS precisavam de manutenção, optando por fazer uma análise do investimento necessário, procedendo-se á aquisição de novas baterias com maior capacidade. Procedi à montagem das duas UPS com mais Amperagem do que o fabricante sugeria para aumentar o tempo de vida útil da mesmas. As melhorias foram significativas, pois passou-se de uma autonomia de 10 a 20 min para 6h30 na UPS principal e 1h30 na secundária, que só é acionada após a principal ir abaixo (esta só alimenta os servidores e routers e firewall) como mostra o esquema de ligação das UPS figura 7.

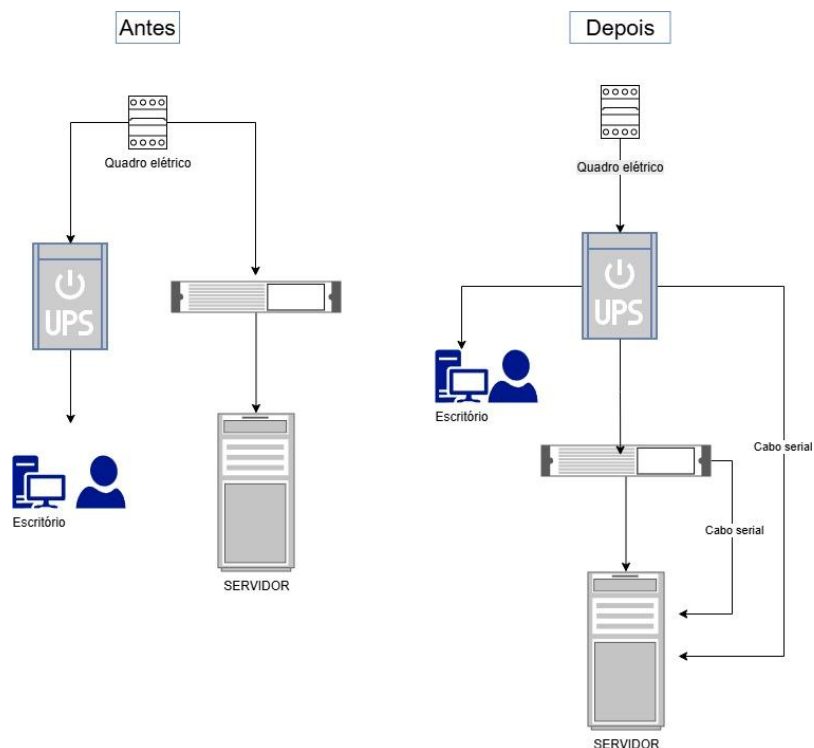


Figura 7 - esquema de ligação das UPS

Com esta arquitetura garantiu-se o funcionamento do escritório todo deixando em caso de emergência uma UPS com autonomia de 1h30 para ir desativando os serviços lentamente de forma a não a haver falhas devido ao corte de energia. Deste modo também salvaguarda os equipamentos do lixo da energia elétrica ao ter dois estabilizadores de corrente e correção de frequência.

O Protocolo SMTP foi configurado para receber alertas no e-mail quando havia falhas de energia e de autonomia.

Posteriormente a esta implementação foi colocada uma UPS em cada Switch de forma a evitar falhas por quebras elétricas, assegurando o serviço de comunicação mesmo havendo intervenções de manutenção de fábrica. Desta forma conseguiu-se alta-disponibilidade de rede em toda a empresa.

3.12. Desenvolvimento no Sistema PetFormance

A otimização do sistema interno PetFormance visou a modernização da plataforma de monitorização de dados de desempenho e a melhoria da interoperabilidade departamental. A intervenção focou-se na consolidação de uma arquitetura robusta e

escalável, essencial para suportar o crescimento operacional e a integração contínua de novas funcionalidades.

A espinha dorsal do sistema foi reforçada através da utilização do framework Django, garantindo a escalabilidade da aplicação e a manutenção de um código limpo e modular. A escolha do Django permitiu a implementação de padrões de desenvolvimento eficientes, como o Model-View-Controller (MVC), otimizando a gestão de dados e a lógica de negócio.

A interoperabilidade com outras plataformas e serviços empresariais foi assegurada pela implementação de APIs RESTful bem documentadas. Esta abordagem permite a troca de dados bidirecional e segura, posicionando o PetFormance como um hub central de informação de desempenho e comunicação, e facilitando a futura expansão do ecossistema de software interno.

O frontend da aplicação foi alvo de uma reestruturação completa, com foco na melhoria da Experiência do Utilizador e na modernização da Interface do Utilizador. O objetivo foi criar um ambiente de trabalho mais intuitivo e prático, que facilitasse a navegação e a interação com as funcionalidades de análise de desempenho. Esta otimização resultou numa curva de aprendizagem reduzida e num aumento da satisfação do utilizador.

3.13. Docker e Portainer

Como parte do estudo e implementação prática de Docker e Portainer, construí um ambiente de laboratório contentorizado baseado em *docker-compose*, com diversos serviços interligados e geridos de forma centralizada como mostra a figura 8.

O ambiente inicial foi concebido para compreender os fundamentos da orquestração de containers, segmentação de redes Docker, persistência de dados e encaminhamento HTTP via reverse-proxy (Nginx/Traefik). Posteriormente, o mesmo ambiente evoluiu para integrar serviços utilizados internamente na PetMaxi, como GLPI, NetBox, Zabbix, Prometheus, cAdvisor, Grafana e WikiPet, permitindo centralizar ferramentas de monitorização, gestão e documentação num único ecossistema virtual.

O ambiente foi estruturado de forma modular e segmentada, aproximando-se de um pequeno *datacenter virtual* composto por containers Docker distribuídos em duas redes principais:

- **net_frontend** – rede exposta ao exterior (HTTP/HTTPS), responsável por receber pedidos do utilizador e encaminhá-los através do reverse-proxy;
- **net_backend** – rede interna e isolada, utilizada para comunicação entre serviços, aplicação e base de dados.

Fez-se a simulação de um ambiente de infraestrutura empresarial em containers, praticando:

- segmentação de redes (frontend/backend),
- encaminhamento de tráfego via reverse-proxy,
- persistência de dados críticos em volumes,
- gestão centralizada via Portainer,
- e observabilidade dos serviços através de Prometheus e cAdvisor.

Componentes principais do ambiente Docker/Portainer:

- **Reverse-proxy (Nginx/Traefik):** ponto de entrada HTTP/HTTPS, encaminha o tráfego para as aplicações internas (GLPI, NetBox, WikiPet, Zabbix, etc.);
- **Aplicação de demonstração:** utilizada inicialmente para validar regras de encaminhamento e funcionamento do proxy;
- **Base de dados (PostgreSQL/MySQL):** armazena dados persistentes de aplicações como GLPI e NetBox, com volumes dedicados para garantir durabilidade;
- **cAdvisor e Prometheus:** monitorização do desempenho dos containers e recolha de métricas;
- **Grafana:** visualização gráfica das métricas recolhidas, com dashboards personalizados;
- **Portainer:** interface gráfica para gestão do ambiente (deploy de stacks, atualização de imagens, logs, volumes e redes);
- **WikiPet:** instância experimental para documentação interna da infraestrutura;
- **Zabbix e GLPI:** integrados no ecossistema para monitorização e gestão de ativos e incidentes;
- **NetBox:** documentação da rede, IPs, racks e interligações físicas e lógicas.

Foi aplicado:

- Princípio do menor privilégio: cada serviço está ligado apenas às redes necessárias (frontend/backend);
- Persistência controlada: dados críticos (bases de dados, configurações, dashboards) armazenados em volumes independentes, simplificando backups e restauração;
- Gestão centralizada: o Portainer permite gerir *stacks*, atualizar imagens, observar logs e métricas, e executar *backups* de forma mais eficiente;
- Isolamento e modularidade: os serviços podem ser atualizados ou reiniciados individualmente sem impacto no restante sistema;
- Preparação para futura automação: estrutura pronta para integração com scripts de *backup automático* e sincronização com repositórios GitHub.

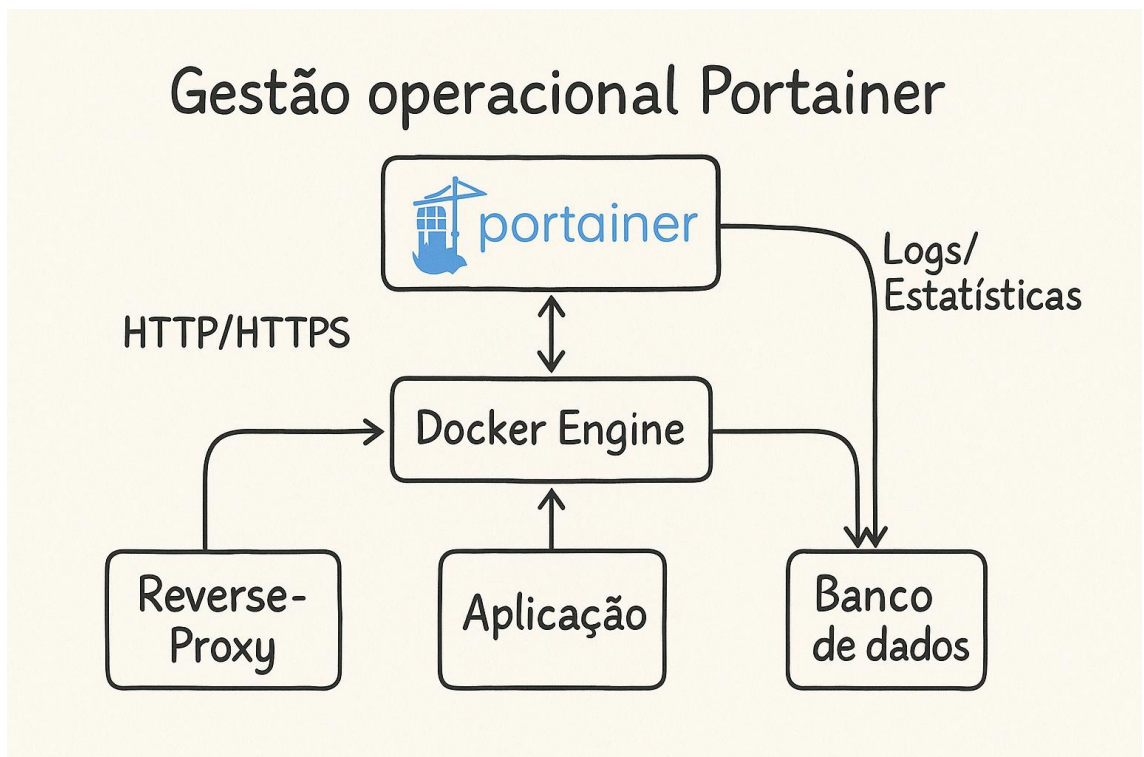


Figura 8- Ilustração do uso de docker com Portainer

3.14. NetPet

Numa fase inicial fez-se uma análise das necessidades de forma a reduzir o número de e-mails e chamadas dos comerciais que estavam a sobrecarregar o departamento financeiro para pedir informações sobre o estado das faturas pendentes dos clientes. Foi criada uma página web inicial que tem o total das faturas que incluía todas as faturas do comercial, o valor pendente que remete a soma de todas as faturas não pagas pelos clientes do comercial em questão, e os documentos que eram todos os documentos emitidos pelo comercial aos clientes, depois um mapa com todas as localizações dos seus clientes, e um gráfico para o vendedor ver por mês quanto tinha feito em dinheiro por cada cliente, um cartão com o número de clientes que tinha e o total de localizações, com um top5 de valores pendentes mais altos por cliente e um top5 de documentos recentes que foram os últimos a serem lançados (figura 9).

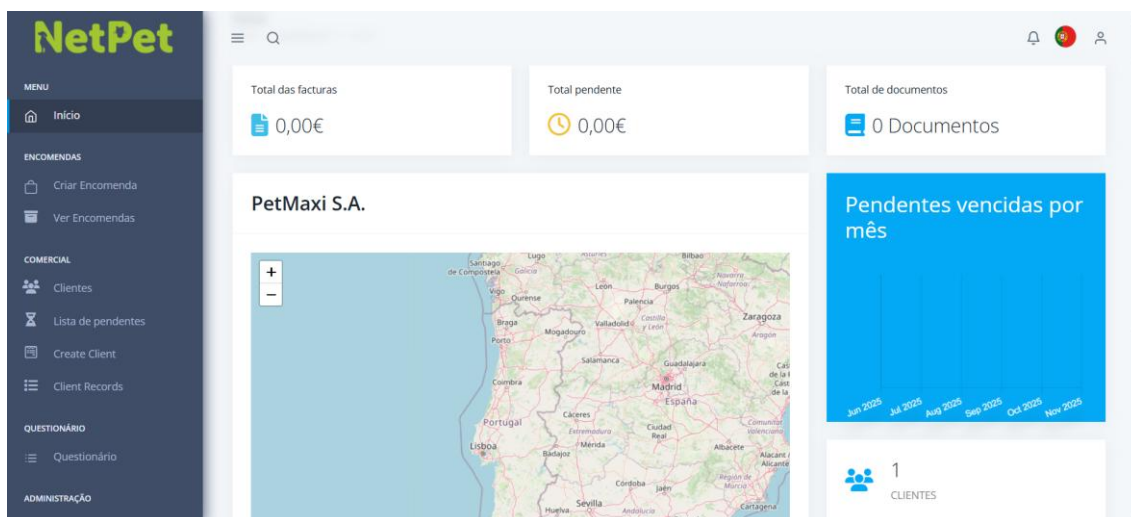


Figura 9 - Netpet Página Principal dos utilizadores

No módulo “Comerciais/Clientes & Documentos” implementei um fluxo completo que começa no controlo de acesso e termina nas exportações, garantindo segurança, segregação lógica de dados e utilidade prática para a equipa. Todas as views sensíveis exigem autenticação e, consoante o perfil, aplico o escopo correto: utilizadores com perfil financeiro têm visão global, enquanto os restantes herdam o contexto do vendedor a partir do mapeamento User → UtilizadorVendedor → vendedor, filtrando assim consultas e resultados ao universo do próprio comercial. Na listagem de clientes, apresento apenas os registos permitidos ao utilizador autenticado e formato o limite de

crédito com a função utilitária formatar, renderizar a página de listagem já pronta para consumo. Para análise de pendentes, agrego documentos por entidade com `Sum('valor')` e `Count('id')`, calculo o total global, formatando os montantes no padrão PT-PT (ex.: 12.345,67€), e disponibilizo a visualização detalhada (drill-down) por entidade, onde cada documento surge com o valor tratado e a data de referência atual no contexto do template. Criei ainda dois pontos de dados para o frontend: um end-point JSON de geolocalização, que expõe a carteira de clientes do vendedor com coordenadas válidas (ignorando e registrando em log valores ausentes ou inválidos), e um end-point de série temporal para pendentes, que considera apenas documentos vencidos nos últimos seis meses, agrega por mês com `TruncMonth` e devolve labels e valores já normalizados (incluindo meses com zero), prontos para gráficos de dashboard.

No suporte operacional, implementei o fluxo de pedidos por e-mail: a partir de uma lista de numdoc enviada em POST, valido e obtenho os documentos reais, construo uma tabela HTML (entidade, nome, tipo, série, número, valor e datas) e injeto uma assinatura corporativa em base64 diretamente no corpo do e-mail, eliminando dependências de anexos externos; o envio é efetuado pelo `GraphEmailBackend`, integrando com Microsoft Graph e devolvendo uma resposta JSON clara de sucesso ou erro. Em paralelo, desenvolvi o ciclo de vida da “Ficha de Cliente”: crio fichas através de formulário validado, envio notificação HTML ao backoffice após gravação, permito edição enquanto a ficha não estiver marcada como exportada, e disponibilizo listagem, detalhe e transições de estado lógico (inativar/reactivar) com feedback via mensagens da framework. Para interoperabilidade e partilha, disponibilizo exportação em JSON, com estrutura hierárquica coerente (empresa, contactos, atividade, idiomas, equipa, volumes de compra, morada de descarga, responsáveis e metadados), convertendo campos numéricos para float quando necessário, e exportação em PDF através de template HTML dedicado, com o logótipo corporativo embebido em base64 e cabeçalho de resposta preparado para “download” direto. Em suma, o módulo assegura autenticação, autorização por contexto de vendedor, consultas e agregações eficientes, endpoints limpos para UI (mapa e gráficos), comunicação por e-mail com branding e um CRUD de fichas com regras de negócio explícitas, culminando em exportações consistentes para integração e documentação(figura 10).

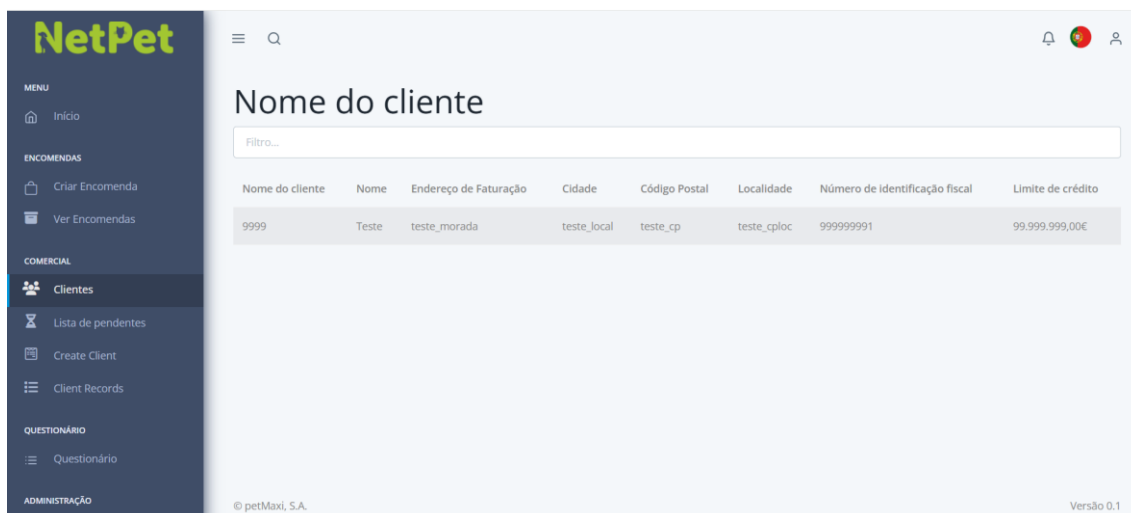


Figura 10 - Comerciais: Página de Clientes para o Comercial

O módulo de questionários de satisfação como um fluxo end-to-end que começa no controlo de acesso, passa pela criação/edição dinâmica dos questionários, recolha de respostas e termina em análise, notificações e exportações. Todas as operações sensíveis exigem autenticação e respeito por permissões finas: a lista de questionários mostra apenas os que o utilizador pode aceder (permissão direta, pertença a grupo com permissão, ou por ser o criador). Para cada tentativa de resposta, crio sempre uma `UserAnswerSession` — mesmo em simples visualização — o que me permite medir aberturas e distinguir quem abriu, mas não respondeu; a submissão valida obrigatórias por pergunta e grava a resposta de acordo com o tipo (texto livre, escolha múltipla com `Option`, ou avaliação por estrelas), prevenindo duplicações por sessão/pergunta (figura 11).

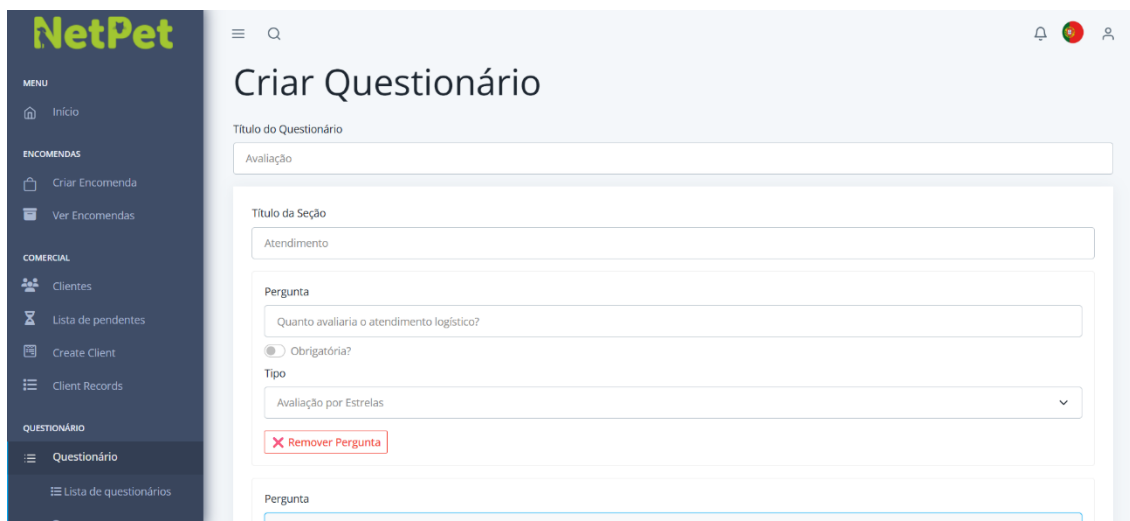


Figura 11- Criação de um Questionário de Avaliação ou de satisfação

A criação/edição do conteúdo é dinâmica e hierárquica: via JSON, defino o título do questionário, seções com ordem, perguntas com tipo/ordem/obrigatoriedade e, quando aplicável, o conjunto de opções; na atualização, simplifico a consistência apagando a estrutura anterior e recriando-a a partir do payload, garantindo que a representação persistida reflete exatamente o que o autor desenhou no editor. Para governação de acesso, disponibiliza-se um ecrã onde apenas o criador gere permissões, atribuindo-as a utilizadores e grupos; assegura-se que o criador nunca perde acesso e, quando se adicionam novos utilizadores, emitem-se notificações internas com link direto para responder. A listagem dos questionários e o ecrã de resultados foram desenhados para dar visibilidade operacional: consigo ver quem respondeu, quem apenas abriu (e quantas vezes) e quem ainda está pendente (utilizadores com permissão menos utilizadores que já responderam).

No painel de resultados, agregam-se respostas por pergunta, mostrando as respostas dos utilizadores, cálculo médias e contagens para ratings e, em perguntas de escolha múltipla, identifico as opções corretas para avaliação objetiva; posso ainda filtrar por utilizador para análises direcionadas. Para aumentar a taxa de resposta, implementei o envio de

lembretes por e-mail (HTML) com assunto e mensagem personalizáveis e link direto para o questionário, usando o meu backend Microsoft Graph; o mesmo fluxo suporta submissões form-urlencoded e JSON, e devolve mensagens claras de sucesso/erro. Como apoio editorial, incluí um endpoint de upload de imagens para o editor (Froala), guardando no MEDIA_ROOT e devolvendo a URL absoluta, e um fallback de access denied robusto para evitar ruturas em produção. Para interoperabilidade e auditoria, disponibilizo exportações em dois formatos: CSV “pivotado” por utilizador (uma linha por utilizador, colunas por perguntas, com indicação de correção em escolhas múltiplas) e JSON detalhado por resposta (inclui identificação de pergunta, resposta do utilizador, conjunto de corretas, flag de correção e rating). Em termos de engenharia, usei select_related, prefetch_related/Prefetch e annotate para eficiência, mensagens para feedback ao utilizador e gettext para internacionalização; protegi rotas críticas com @login_required, restringi ações administrativas a superutilizadores (apagar questionários, exportações) e vinculei a gestão de permissões ao criador do questionário. No conjunto, o módulo entrega criação e execução de inquéritos rica e controlada, métricas acionáveis sobre participação e qualidade, mecanismos de nudge (lembretes), integração por e-mail corporativo e exportações compatíveis com BI, tudo mantendo regras claras de segurança e uma estrutura de dados simples e extensível (Questionnaire → Section → Question → option/Answer com sessões de resposta e permissão por utilizador/grupo)(figura 12).

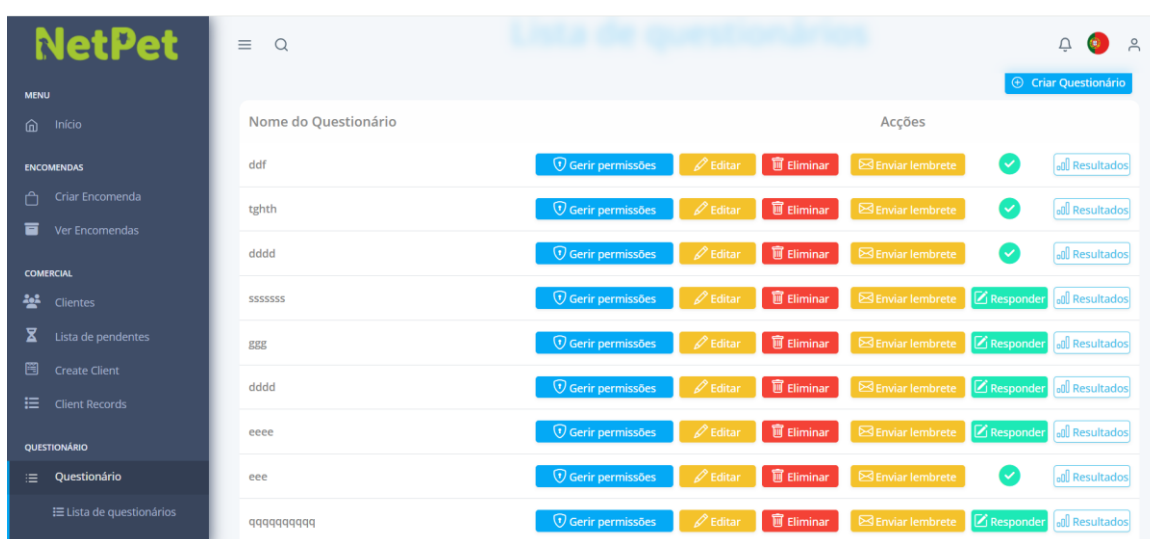


Figura 12 - Gestão dos questionários

Para o módulo de Encomendas com um fluxo completo desde a criação/edição até à consulta e detalhe, respeitando regras de acesso e o catálogo permitido por cliente. Todas as ações exigem utilizador autenticado e a própria experiência adapta-se ao perfil: se eu tiver perfil de vendedor (`profile.vendedor=True`), posso seleccionar qualquer cliente e criar encomendas em seu nome; se for utilizador-cliente, a encomenda é sempre associada ao cliente mapeado em `UtilizadorCliente`, sem possibilidade de escolher outro. Na criação (`criar_encomenda`), valido a seleção do cliente conforme o perfil e abro a encomenda com estado inicial pendente. O formulário suporta múltiplas linhas de produto (derivadas de chaves `produto_{i}_...`) e, para cada linha, ligo o artigo e as quantidades. Quando o utilizador indica paletes, converto automaticamente para sacos usando a tabela de referência `tdu_paletes` (associada à unidadevenda do artigo), garantindo consistência das quantidades. O mesmo racional aplica-se à edição (`editar_encomenda`): ao submeter, substituo os itens anteriores pela nova composição enviada, recalculando sacos a partir de paletes quando aplicável; mantenho a atualização do cliente conforme o perfil (vendedor escolhe, cliente final fica bloqueado ao seu próprio mapeamento).

Para a experiência de seleção de produtos no ecrã (tanto em criação como em edição), preparei o catálogo em cartões por artigo pai e agrego os filhos por peso líquido, expondo imagem, descrição, família e código. Respeitei as famílias permitidas para o cliente através de `familias_vendidas` (string CSV na ficha do cliente), normalizando com `Upper/Trim/Coalesce` para evitar discrepâncias de capitalização e espaços; além disso, permito um filtro por família via `?familia=...` para reduzir o conjunto apresentado. Envio ainda para o frontend um dicionário `qnt_por_palete` (unidade→quantidade por palete) serializado a JSON e marcado com `mark_safe`, que o JavaScript usa para cálculo imediato da relação paletes→sacos. Na edição, entrego adicionalmente `itens_existentes` em JSON, o que permite pré-popular o formulário com os produtos já encomendados (id do artigo, nome/pai, peso, sacos, paletes).

O módulo inclui consulta e detalhe: em `consulta_encomendas` apresento a lista de encomendas; no detalhe (`detalhes_encomenda`) calculo o total da encomenda em tempo real (preço unitário do artigo × sacos) e mostro a decomposição por item (artigo, descrição, peso, sacos, paletes, preço unitário e subtotal). Após operações de criação/edição, redireciono para uma página de sucesso simples. Ao longo do fluxo, devolvo mensagens de erro claras (por exemplo, “Escolha primeiro um cliente válido”)

quando a entrada não cumpre as regras de negócio, e uso redirecionamentos seguros (`redirect(request.path)`) para manter o contexto. Em termos de engenharia, a preparação de dados é cuidadosa: uso `prefetch`/anotações leves (`Upper`, `Trim`, `Coalesce`) para normalização, agrego filhos por peso para evitar duplicados visuais e protejo o acesso com retornos 403 quando o utilizador não está autenticado. A lógica de conversão paletes→sacos via `tdu_paletes` está encapsulada no servidor (tanto no POST de criação como de edição), o que garante que, mesmo que o frontend falhe, as quantidades persistidas permanecem corretas.

No geral, este módulo assegura: (i) segurança e escopo coerente por perfil (vendedor vs cliente), (ii) usabilidade na seleção de produtos por famílias e pesos, com cálculo automático de paletes→sacos, (iii) confiabilidade dos dados ao substituir itens na edição e ao calcular totais no detalhe, e (iv) prontidão para UI dinâmica ao expor dicionários essenciais em JSON (famílias únicas, quantidades por paleta e itens existentes), permitindo uma experiência fluida e validada ponta-a-ponta (figura 13).



Código	Data de Criação	Status	Total	Ações
	9 de Maio de 2025 às 14:13	pendente		Detalhes
	9 de Maio de 2025 às 14:17	pendente		Detalhes
	9 de Maio de 2025 às 14:19	pendente		Detalhes
	9 de Maio de 2025 às 14:24	pendente		Detalhes
	9 de Maio de 2025 às 14:30	pendente		Detalhes
	9 de Maio de 2025 às 14:30	pendente		Detalhes
	9 de Maio de 2025 às 14:33	pendente		Detalhes
	9 de Maio de 2025 às 14:34	pendente		Detalhes

Figura 13 - Consulta das encomendas realizadas de pelos portal

Depois com vista a clientes internacionais também foi realizado um trabalho de internacionalização e localização de aplicações para português, inglês, espanhol e francês, utilizando ficheiros “.po” e o suporte robusto do Django para este processo. Esta atividade é crucial para garantir que as aplicações sejam acessíveis a um público global e possam ser utilizadas em diferentes idiomas e culturas.

3.15. Reuniões Internas

A participação em reuniões internas foi uma atividade regular e essencial para o alinhamento com os objetivos da empresa, a partilha de progresso e a discussão de desafios. Estas reuniões incluíram reuniões de equipa, reuniões de projeto e reuniões de planeamento, contribuindo para o desenvolvimento de competências de comunicação, trabalho em equipa e gestão de projetos.

4. Conclusão

O estágio na PetMaxi proporcionou uma experiência abrangente e enriquecedora na área de Engenharia Informática, permitindo a aplicação prática de conhecimentos em administração de sistemas, gestão de redes e desenvolvimento de software. As diversas atividades realizadas, desde o suporte técnico diário até à participação em projetos de modernização da infraestrutura, contribuíram para um profundo entendimento do ambiente tecnológico de uma empresa e dos desafios associados à sua gestão e otimização.

O projeto NetPet, embora não concluído, representou um desafio significativo e uma oportunidade de explorar a aplicação de tecnologias de ponta para a resolução de problemas de negócio complexos, como por exemplo a satisfação dos cliente para melhorar a qualidade do serviço prestado.

Em suma, o estágio foi uma experiência de aprendizagem valiosa, que não só consolidou os conhecimentos adquiridos durante o mestrado, mas também proporcionou uma visão clara de como a tecnologia, pode ser um motor de inovação e eficiência no mundo empresarial.