



TÉCNICO
LISBOA

Solução de Arquitetura Empresarial para Gestão de Infraestruturas

Solução de Arquitetura de Redes

Pedro Maria Teixeira Dias de Sousa Monteiro

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Informática e Computadores

Orientador: Prof. Pedro Manuel Moreira Vaz Antunes de Sousa

Júri

Presidente: Prof. José Carlos Martins Delgado

Orientador: Prof. Pedro Manuel Moreira Vaz Antunes de Sousa

Vogal: Prof. André Ferreira Ferrão Couto e Vasconcelos

Outubro de 2020

Resumo. O uso da arquitetura empresarial como forma de descrever a estrutura de como os processos de negócio das empresas são suportados, já é levado em consideração por muitas empresas. Atualmente, é possível obter diferentes exemplos de empresas que aplicam *frameworks* – estrutura de suporte para implementações – para demonstrar a arquitetura a nível aplicacional que suporta os processos de negócio. Nesta tese, pretende-se demonstrar a prática da arquitetura empresarial com base na aplicação de uma *framework*, focada na representação da arquitetura de redes que suporta o nível aplicacional. Pretende-se que a componente de infraestruturas de redes seja bem detalhada, estruturada e modelada em *archimate* – linguagem de modelação de arquitetura empresarial para suportar a descrição e análise da arquitetura existente, de forma a que a relação de suporte para com o nível aplicacional esteja bem clarificada, que por sua vez está a suportar os processos de negócio da empresa. Desta forma é então possível complementar a componente de infraestrutura de redes com a arquitetura empresarial existente, tornando-se esta componente indiretamente relacionada com a estratégia organizacional e objetivos da empresa, tal como se pretende com a prática da arquitetura empresarial. Com base nesta metodologia (arquitetura empresarial) e aplicando uma linguagem de modelação adequada, pretende-se também resolver determinados problemas na componente de infraestrutura de redes, tais como, a falta de uniformização de parques de equipamentos e a falta de conhecimento da infraestrutura existente. Pretende-se a resolução deste problema através de uma vista centralizada, simplificada e holística da infraestrutura de redes da empresa.

Palavras-chave: Infraestrutura, Redes, Vistas, Equipamentos, VLANs, Atlas.

Abstract. The use of enterprise architecture to describe the structure of how the business processes are supported is already taken in consideration by many companies. Nowadays, it is already possible to obtain different examples of companies that apply frameworks to demonstrate the architecture in an application level to support the business processes. In this research, it is intended to demonstrate the practice of enterprise architecture based on the application of a framework but in the network level. The objective is to focus on the representation of the architecture that supports the application level. Thus, the network infrastructure components have to be well detailed, structured, and modeled in archimate – an enterprise architecture modeling language to support the description and analysis of the existing architecture. In this respect, the support relationship with the application level needs to be well cleared, which in turn is supporting the company's business processes. Nevertheless, it is then possible to complement the network infrastructure component with the existing enterprise architecture, making this component indirectly related to the organizational strategy, objectives, and operations of the company, as well as the practice of enterprise architecture. Based on this methodology (enterprise architecture) and applying an appropriate modeling language, it is also intended to solve specific problems in the network infrastructure component, such as the lack of uniformity in the equipment's and the lack of knowledge of the existing infrastructure. Furthermore, the problem will be solved through a centralized, simplified, and holistic solution view of the enterprise network infrastructure.

Keywords: Infrastructure, Networks, Views, Equipment, Vlans, Atlas.

Índice

Lista de tabelas e figuras	4
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	7
1 Introdução.....	8
1.1 Contexto.....	8
1.2 Problema	9
2 Trabalhos Relacionados	12
3 Proposta.....	25
3.1 Garantir a uniformização dos equipamentos de rede e a representação da respetiva arquitetura	26
3.2 Produção de vistas simplificadas, com representações lógicas da infraestrutura ..	29
3.3 “Automodelação” e atualização das vistas	32
3.4 Constrangimentos e Preparação do Trabalho	35
4 Realização	37
4.1 Preparação das classes do Atlas.....	37
4.2 Varrimento da rede com ferramenta de <i>Autodiscovery</i> , para deteção dos ativos de rede e outros serviços.....	41
4.3 Preparação dos dados resultantes do varrimento, para importação no Atlas.....	41
4.4 Configuração e preparação do Atlas para a conceção das vistas planeadas	42
4.4.1 Representação da arquitetura de ligação física dos equipamentos de rede.....	42
4.4.2 Plantas com localização física dos APs com os respetivos clientes associados	47
4.4.3 Representação lógica da infraestrutura de forma simplificada	55
4.5 Preparação e configuração dos formulários ou <i>template</i> , para atualização das vistas	58
4.5.1 “Automodelação” e atualização das vistas	59
4.5.2 Formulários e respetivas execuções.....	59
4.5.3 Simulações de vistas	68
4.6 Calendarização dos trabalhos.....	69
5 Metodologia de Avaliação do Trabalho	70
5.1 Avaliação da demonstração	70
5.2 Avaliação baseada na observação	71
5.3 Avaliação de resultados quantitativos da utilização do projeto desenvolvido.....	71
6 Conclusões	82
Referências Bibliográficas.....	85

Lista de Tabelas e Figuras

Fig. 1. Relação Perfil/Necessidade resultante dos problemas analisados, com a identificação de 7 relações.	11
Fig. 3. Vista de monitorização do PRTG Network Monitor, demonstrando todos os serviços e hardware que dão suporte às aplicações em análise [3].	15
Fig. 4. Vista do PRTG Network Monitor, demonstrando uma arquitetura de rede, com os respetivos equipamentos que a formam, e os componentes aplicativos ou serviços que usufruem desta arquitetura [3].	16
Fig. 5. Diagrama de rede físico, desenhado e descoberto automaticamente através da funcionalidade de Autodiscovery do SolarWinds Network Topology [2].	17
Fig. 6. Janela de equipamentos inventariados e monitorizados pelo SolarWinds Network Topology [2].	19
Fig. 7. Janela de configurações anteriores, de um dado equipamento monitorizado pelo SolarWinds Network Topology [2].	19
Fig. 8. Janela de monitorização de equipamentos e respetivos links entre eles, através do SolarWinds Network Topology [2].	19
Fig. 9. Vista desenvolvida através de archimate, representando a infraestrutura que suporta os componentes aplicativos apresentados na imagem: Home & Away Financial Application e Bank System [5].	21
Fig. 10. Proposta de vista desenvolvida em archimate, para representar os equipamentos de rede que suportam a Vlan 1.	26
Fig. 11. Lista propriedades e respetivos valores da Vlan 1.	27
Fig. 12. Proposta de vista desenvolvida em archimate, para representar, numa forma lógica, a infraestrutura de rede existente que suporta uma dada aplicação e respetivos componentes.	29
Fig. 13. Lista propriedades e respetivos valores da classe Path representada como objeto na figura 11.	30
Fig. 14. Proposta de vista desenvolvida em archimate, para representar numa forma lógica, as restrições de um dado Path entre duas VLANs.	31
Fig. 15. Lista propriedades e respetivos valores da classe Protocolo representada como objeto na figura 13.	31
Fig. 16. Classe AP com as respetivas propriedades e relações para com outras classes. As relações estão especificadas no campo “Restrictions”.	38

Fig. 17. Classe Switch com as respetivas propriedades e relações para com outras classes. As relações estão especificadas no campo “Restrictions”.....	38
Fig. 18. Classe VLAN com as respetivas propriedades e relações para com outras classes. As relações estão especificadas no campo “Restrictions”.....	39
Fig. 19. Classe Switch e respetivos objetos gerados, após importação para o Atlas.	41
Fig. 20. Resultado do blueprint utilizado para representar a estrutura de rede que suporta a ligação da aplicação teste4 (Parte1).	43
Fig. 21. Resultado do blueprint utilizado para representar a estrutura de rede que suporta a ligação da aplicação teste4 (Parte2).	44
Fig. 22. Resultado do blueprint utilizado para representar a estrutura de rede que suporta a ligação da aplicação teste2, sem a representação da firewall e do router.	45
Fig. 23. Resultado do blueprint utilizado para representar a estrutura de rede que suporta a ligação da aplicação teste4 com representação da firewall e do router.....	46
Fig. 24. Recortes da parte 1 e 2 da planta do armazém com representação física das áreas existentes, dos APs, e respetivas designações (Partes separadas pela linha preta).	48
Fig. 25. Recortes da parte 3 e 4 da planta do armazém com representação física das áreas existentes, dos APs, e respetivas designações (Partes separadas pela linha preta).	49
Fig. 26. Recortes da parte 5 e 6 da planta do armazém com representação física das áreas existentes, dos APs, e respetivas designações (Partes separadas pela linha preta).	50
Fig. 27. Recortes da parte 7 e 8 da planta do armazém com representação física das áreas existentes, dos APs, e respetivas designações (Partes separadas pela linha preta).	51
Fig. 28. Recorte da planta do armazém apenas com a representação da localização do AP que associa a aplicação validada no mapa da figura 19.....	52
Fig. 29. Representação da planta do armazém com a localização do AP que associa a aplicação validada no mapa da figura 19, com recorte na visualização da identificação do Site.	53
Fig. 30. Extração da planta do armazém com a representação física das áreas existentes, dos APs, respetivas designações, e ainda as aplicações que cada AP está a associar numa das zonas do Parque de Máquinas.	53
Fig. 31. Extração da planta do armazém com a representação física das áreas existentes, dos APs, respetivas designações, e ainda as aplicações que cada AP está a associar numa das zonas da Tiko 2 (arca de artigos congelados do armazém dividida por 3 corredores) e das Carnes (arca de carnes do armazém com um único corredor).	54

Fig. 32. Resultado do blueprint utilizado para representar a ligação lógica entre a aplicação teste e teste4.	55
Fig. 33. Resultado do blueprint utilizado para representar o Path P1.	57
Fig. 34. Resultado do blueprint utilizado para representar a ligação lógica entre a aplicação teste e teste3.	58
Fig. 35. Menu de exploração do Atlas com botões de acesso aos blueprints e formulários criados no âmbito desta tese.....	60
Fig. 36. Propriedades da classe AP	62
Fig. 37. Formulário “Editar ou adicionar um novo AP” aplicado ao AP “PT-091WN01-B”, parte 1.....	62
Fig. 38. Formulário “Editar ou adicionar um novo AP” aplicado ao AP “PT-091WN01-B”, parte 2.....	63
Fig. 39. Formulário “Editar ou adicionar um novo AP” aplicado ao AP “PT-091WN01-B”, parte 3.....	63
Fig. 40. Processo de importação e exportação de dados através do “Data Explorer” do Atlas.	65
Fig. 41. Criação de um cenário no “Scenario Manager”.....	66
Fig. 42. Importar objetos do repositório para o cenário	66
Fig. 43. Carregar cenário para utilização	67
Tabela 1. Lista de capacidades relevantes para a tese.	22
Tabela 2. Comparação da capacidade de resolução das relações perfil/necessidade entre SolarWinds, PRTG Network, Archi e Atlas.	23
Tabela 3. Responsabilidade de cada equipamento perante a Vlan 1.	28
Tabela 4. Lista de classes utilizadas no Atlas, no âmbito desta tese	39
Tabela 5. Agenda com as várias fases do projeto.....	69
Tabela 6. Tempo médio de resolução de cada pedido sem o Atlas.	79
Tabela 7. Tempo médio de resolução de cada pedido com o Atlas.....	80

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

AP	Access Point
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
FW	Firewall
IP	Internet Protocol
IT	Information Technology
LAN	Local Area Network
Mpbs	MegaBite Por Segundo
PRTG	Paesster Router Traffic Graphic
SSID	Service Set Identifier
VLAN	Virtual Local Area Network
WLC	Wireless Local Area Network Controller
MAC	Media Access Control Address

1 Introdução

1.1 Contexto

Com este documento, pretende-se desenvolver uma solução de arquitetura empresarial para gestão de infraestruturas, tal como o título indica, no entanto, esta tese vai focar-se essencialmente numa área de infraestruturas, as redes e telecomunicações, com o principal objetivo no desenvolvimento de mapas de rede capazes de representar de forma simplificada a infraestrutura de rede da empresa.

Cada vez mais, com o passar dos anos, os processos e tarefas manuais de muitas empresas têm sido automatizados e informatizados. Esta automatização implica o uso constante de sistemas de informação e a criação ou atualização constante de novas ferramentas relevantes para o negócio. Como tal, o uso contínuo destas ferramentas implica a criação e manutenção de cada vez mais dados nos sistemas que as guardam.

Este crescimento de dados gerados e utilizados para o negócio de muitas empresas, provocou a mesma necessidade de crescimento no ramo das infraestruturas. A quantidade de equipamentos de rede utilizados por questões de acesso, segurança e segmentação de redes, pode tornar o parque de infraestrutura IT (*Information Technology*) enorme e complexo de gerir. Como tal, cada vez mais se torna importante mapear em vistas simplificadas este mesmo parque.

Com este mapeamento será possível adquirir uma visão de onde os equipamentos estão fisicamente alojados (*datacenter* ou *cloud*) e os respetivos servidores e ferramentas que usufruem desta infraestrutura e como é que todos estes equipamentos comunicam entre si, estando em diferentes ambientes de rede.

Quando o negócio das empresas se expande de forma repentina, facilmente se torna uma prioridade a necessidade de se investir em novas infraestruturas que suportem todas as exigências do negócio. Nem sempre as alturas para esta expansão são nos momentos mais ideais, e a mesma refletida nos sistemas de informação, se não for bem preparada e planeada, pode representar de repente um parque de infraestrutura de tal complexidade, que somente quem o implementou e o viu crescer o consegue entender.

Não havendo um cuidado em criar e atualizar, para um futuro contínuo, os mapas dos sistemas existentes na empresa, pode provocar bastantes problemas de gestão e manuseamento do parque existente, reforçando a relevância do tema trabalhado nesta tese.

1.2 Problema

Um problema típico baseado na falta de meios para gestão e representação do parque de infraestruturas, é o elevado período de tempo dedicado à realização de *troubleshooting*, que se trata de uma busca sistemática e lógica, previamente definida, para se identificar a raiz de uma dada falha ocorrida nos sistemas IT, de forma a facilitar na resolução do mesmo.

As áreas de infraestrutura focam-se muitas vezes na resolução de problemas do dia-a-dia, quando este tempo poderia ser mais bem aproveitado para o desenvolvimento e implementação de novos projetos na sua área. Dado o elevado tempo perdido na resolução de problemas típicos do dia-a-dia¹, tendo como base procedimentos de *troubleshooting* demorados, esta tese tem como principal objetivo encontrar formas de otimizar o tempo despendido nas tarefas diárias, baseando-se em alternativas eficazes e reduzindo a carga horária destas equipas.

São facilmente detetáveis as grandes razões pelas quais, em infraestruturas de redes essencialmente, perde-se muito tempo a realizar *troubleshooting* repetitivo, devido a:

1. Falta de uniformidade nos equipamentos de rede, quando se trata de grandes parques, portanto por via da falta de conhecimento da sua estrutura de redes;
2. Planeamento errado de novas implementações, por não existir uma visão holística de todas as áreas onde uma dada alteração gera impacto;
3. Decisões erradas em atualizações de sistemas, ou novas implementações, vindas de áreas que não têm um conhecimento tão aprofundado de redes.

Para cada uma destas razões há conjunto de consequências associadas:

1. Os gestores de redes que vão mudando dentro de uma empresa, acabam por herdar implementações de arquiteturas definidas pelo seu antecessor. A falta de conhecimento ou compreensão pelo parque existente pode implicar implementações variáveis para o mesmo tipo de ambiente de rede já existente dentro da empresa. Por exemplo, num processo de *troubleshooting* em ambientes, que pela sua natureza seriam replicas de outros já existentes, dever-se-ia seguir a mesma sequência de resolução para qualquer um dos ambientes. No entanto, o facto de poderem existir implementações variáveis, pode implicar que um técnico aplique o procedimento de resolução errado (em

¹ Os problemas típicos do dia-a-dia serão explicados, detalhadamente, no capítulo 5 deste artigo.

caso de alguma avaria ocorrida), por estar a visualizar um determinado tipo de ambiente (ambiente este, ao qual já está habituado devido à sua experiência) que supostamente deveria ser exatamente o mesmo aplicado em intervenções anteriores. Mas devido a este ambiente parecer ter tido a mesma implementação (quando deveria ter a mesma implementação), acabou por induzir o técnico em erro, estando, portanto, este exemplo a retratar um caso de falta de uniformidade do parque.

2. Em casos de novas implementações ou atualizações de sistemas, o desconhecimento pelas áreas em risco e vulneráveis ao impacto, pode provocar a paragens de sistemas e as respetivas operações do negócio. Ou seja, aqui seria relevante ter a total perceção de todos os sistemas e processos operacionais afetados, do nível de impacto e do período de tempo que sofrerão uma dada perturbação, devido a uma dada implementação (de forma a se proceder a prévios avisos), e dos respetivos ajustes necessários, caso se detete que algum ponto não tenha sido tido em conta na preparação da intervenção.
3. Também por falta de envolvência da área de infraestrutura de redes, mas principalmente devido à falta de conhecimento a nível de infraestrutura de redes em outras áreas: decisões erradas em novas implementações ou atualizações de sistemas aplicativos podem implicar transtornos na operação da empresa, e a respetiva atenção inesperada à resolução do problema causado terá que ser tida em conta posteriormente e só poderá ser feita por quem conheça e compreenda o parque existente.

Para evitar a ocorrência destas situações, ou até mesmo solucioná-las, a implementação de uma *framework* que usufrua de uma metodologia de arquitetura empresarial para representar a arquitetura de redes existente, é uma clara mais valia para o dia-a-dia destas equipas de IT. No entanto, a grande razão pela qual continuam a lidar com estas consequências, está associada à falta de tempo por parte das equipas para a compreensão desta necessidade de representação da arquitetura e, em alguns casos, por compreender o esforço associado a esta implementação e a dedicação necessária para dar continuidade às atualizações destas representações.

A solução anteriormente descrita, para a resolução dos problemas expostos, será o caminho que este documento irá seguir, passando por compreender primeiramente as necessidades básicas ao nível de representação de arquitetura para as equipas de infraestrutura de redes e, em seguida, da mesma forma para áreas aplicacionais e estratégicas, aplicando a literatura, de forma prática, nos processos logísticos de armazém de uma empresa de retalho alimentar em Portugal. Por fim, terminar com uma proposta de solução e os resultados da implementação prática, que

permita a criação destas representações e às suas respetivas atualizações, através do menor esforço possível, de forma a que a representação feita nunca entre em estado obsoleto.

Para a resolução dos problemas apresentados, a solução terá foco em 3 tipos de perfis: técnicos de rede, técnicos aplicativos e *stakeholders* de uma área mais estratégica - partes interessadas pela gestão do departamento de IT. Considerando os problemas descritos anteriormente, foram então identificados, para os respetivos perfis, as necessidades de melhoria apresentadas na figura 1, referenciada abaixo.

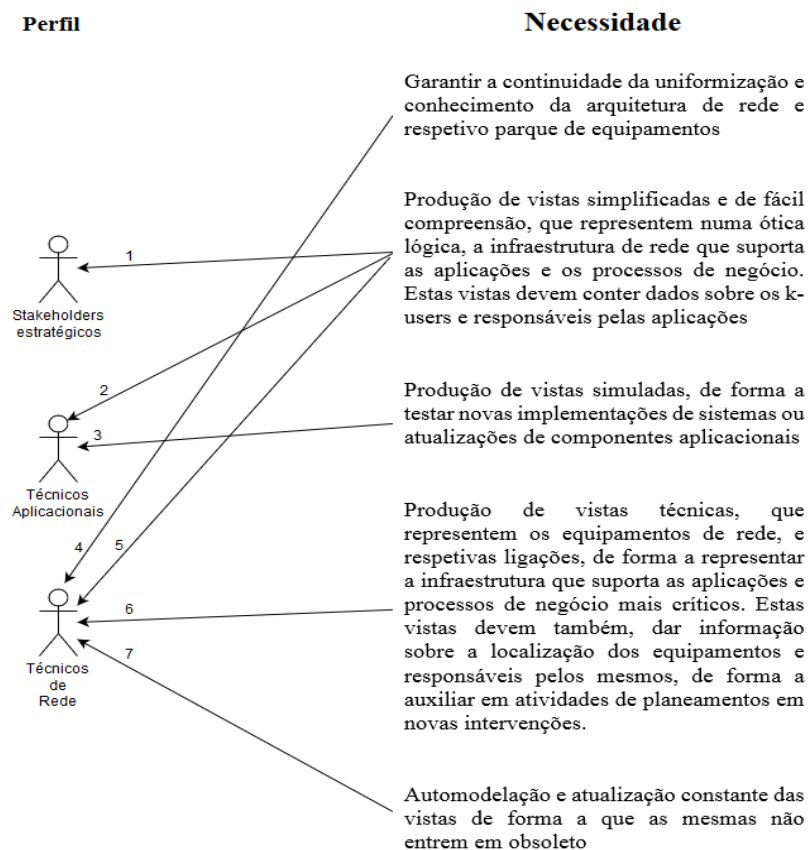


Fig. 1. Relação Perfil/Necessidade resultante dos problemas analisados, com a identificação de 7 relações.

2 Trabalhos Relacionados

Numa ótica de melhoria da qualidade de gestão do parque de infraestruturas, muitas empresas aplicam ferramentas de monitorização que dão indicações de variadíssimos dados dos seus ativos, tais como: estado de atividade (online ou offline), de processamento, utilização de dados, temperatura, entre outros.

Através destas ferramentas consegue-se não só obter um inventário do parque existente, mas também receber notificações sempre que alguma ocorrência surge para com um dado ativo que é monitorizado. Quanto melhor for a qualidade das validações feitas por estas ferramentas sobre os equipamentos, mais específica poderá ser a descrição de uma dada ocorrência, implicando, portanto, melhores tempos de resolução por parte dos técnicos, em caso de avarias.

Se procurar-se ir um pouco mais a fundo no tipo de monitorização que pretendemos fazer, é possível ir mais além, em vez de se ficar ao nível do equipamento, pois também se consegue fazer esta monitorização ao nível de serviços ou acessos ou *links* associados a esses equipamentos – ligações de rede entre equipamentos. Ou seja, pode-se monitorizar as ligações de rede existentes entre esses equipamentos, o estado a nível de velocidade nos *links* gerados entre os equipamentos e ainda os serviços que os mesmos possam estar a fornecer à rede da empresa. Um exemplo de um tipo de serviço a monitorizar é o serviço de DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*), que é utilizado para atribuir IP (*Internet Protocol*) – endereço de rede utilizado para identificar um dado equipamento na rede – a uma máquina, de forma a que a mesma se ligue à rede automaticamente, sendo este IP atribuído por um dado servidor.

Por outro lado, a monitorização a este nível mais elevado pode tornar as validações muito mais complexas em grandes parques, e por esta mesma razão é importante também perceber e definir o que faz realmente sentido monitorizar ao nível de infraestruturas. Não compensa focar-se em monitorizar tudo, até mesmo porque alguns dados de monitorização podem nem ser úteis de todo, ou porque podem ser utilizados muito raramente, ou porque o impacto de uma dada ocorrência pode nem ser relevante para o negócio. Desta forma, é importante que estas ferramentas forneçam uma total liberdade de adaptação para quem está a definir o que monitorizar e até a que nível se pertence monitorizar, porque nem todos os parques das empresas têm arquiteturas iguais ou parecidos e nem sempre os objetivos na monitorização são os mesmos.

Quando se pretende que a uma empresa realize a monitorização ao nível de *links*, acessos entre redes e serviços, a monitorização e a descrição de uma dada ocorrência gerada pela ferramenta que se utiliza, pode tornar-se muito mais complexa e confusa. Nestas situações faria

sentido usufruir de mapas de rede a este nível, pois visualmente poderá ser mais fácil de compreender o que é, e qual a fonte de uma dada ocorrência. Muitas destas ferramentas de monitorização também têm a capacidade de representar a rede que está a ser monitorizada, através de mapas de rede.

Um mapa de rede é uma vista em diagrama que mostra todos os equipamentos e ligações entre os mesmos (que sejam pretendidos visualizar num dado parque), podendo estes equipamentos ser computadores, servidores e ativos de rede que possibilitem estas ligações.

Estes mapas podem detalhar a localização de todos estes ativos de rede, tais como *routers* - equipamento utilizado para encaminhar pacotes de dados entre diferentes redes ou para a internet -, *firewalls* - equipamento de segurança utilizado para validar o tráfego de dados que entra e sai numa rede, permitindo-os ou bloqueando-os de chegarem ao destino -, *switches* - equipamento utilizado para permitir que os computadores se liguem à rede por cabo e que consigam comunicar entre eles -, VLANs (*Virtual Local Area Network*), entre outros, representando as ligações existentes, e desta forma, pode-se, portanto, criar um guia esquemático de toda a rede da empresa.

Modelar de raiz um diagrama de rede da empresa pode ser complexo e exigirá muito tempo de dedicação para quem vai realizar esta modelação. Dada esta situação, algumas ferramentas com capacidades de modelação de mapas de redes foram evoluídas, de forma a puderem usufruir de funcionalidades de *Autodiscovery*.

A funcionalidade de *Autodiscovery* consiste na deteção, em uma dada rede, de todos os equipamentos, ligações e acessos existentes. A funcionalidade usufrui de serviços de *port-scan* ou *scans* à rede, para detetar todos os serviços que todos esses equipamentos estão a fornecer à rede, incluindo informações sobre os sistemas neles instalados.

Ao ser aplicada esta funcionalidade, a ferramenta de modelação pode agora ser capaz de criar pequenos rascunhos de diagrama daquilo que conseguiu descobrir da rede.

O trabalho de modelação do gestor da rede fica, agora, muito mais simplificado, pois neste momento tem uma nova base para definir o seu diagrama final de rede, tendo poupado muito tempo quando iniciou a modelação.

Para efeitos futuristas na continuidade da gestão de rede, depois de se ter um mapa bem desenhado e definido, obtem-se não só uma vista gráfica do que é e do que existe na rede, como também, para efeitos de *troubleshooting*, tem-se uma vista desde o nível mais alto até a um nível mais baixo, onde se pode avaliar uma dada ocorrência desde um serviço entregue na rede, até mesmo ao nível de uma interface física de um dado equipamento - utilizada para criar uma ligação de rede por cabo para com outro equipamento.

Adicionalmente, se usufruirmos de uma monitorização ativa [1], monitorização com meios de alarmista para informar os contactos de suporte, é possível assistir visualmente ou receber alertas de qualquer ocorrência que tenha acontecido na rede.

De forma a que os nossos equipamentos e serviços estejam sempre atualizados, uma outra grande vantagem de algumas destas ferramentas, é a possibilidade de se poder mapear nos equipamentos representados, endereços de acesso aos sites dos respetivos fabricantes de um dado equipamento. Algumas ferramentas permitem fazer validações aos equipamentos, de forma a verificar se estes já têm o último *upgrade*, atualização, desenvolvido pelo fabricante do equipamento e propor a necessidade de se realizar esta atualização caso o equipamento ainda não tenha a última versão.

Neste momento, podemos encontrar no mercado várias ferramentas com as capacidades apresentadas anteriormente. Duas delas são a *SolarWinds Network Topology Mapper* [2] e a *PRTG Networks Mapping (Paessler Router Traffic Graphic)* [3].

Estas duas ferramentas são realmente bastante dotadas e flexíveis, não se focando apenas na monitorização e mapeamento das redes, mas também ao nível aplicacional, bases de dados e *storage* – sistemas de armazenamento de dados – permitindo a criação de variados tipos de mapas, onde pode-se definir o que mostrar.

No caso do *PRTG Network Mapping*, esta tem uma vista muito típica e a mais conhecida, onde são apresentadas um conjunto de funcionalidades utilizadas, os serviços e *hardware* que suportam as aplicações num mapa em forma circular, de fora para dentro do círculo, podendo dar indicações em tempo real do estado de cada uma dessas aplicações e equipamentos, tal como representado na figura 2 abaixo.

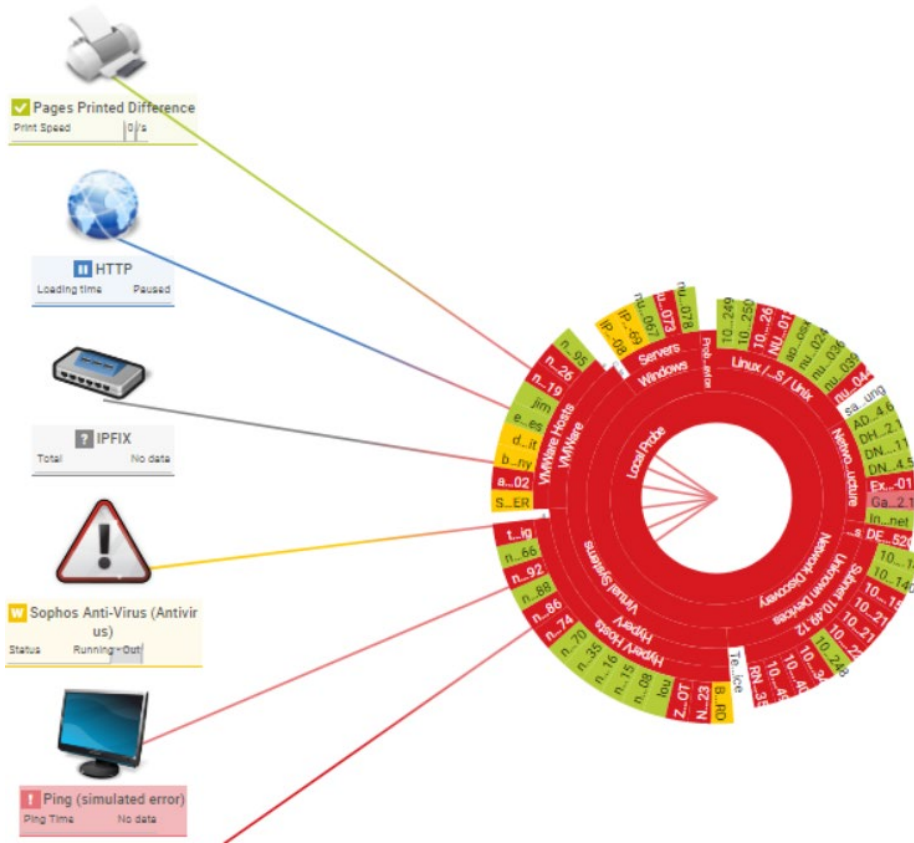


Fig. 2. Vista de monitorização do *PRTG Network Monitor*, demonstrando todos os serviços e *hardware* que dão suporte às aplicações em análise [3].

Outro exemplo da utilidade desta ferramenta é a flexibilidade de criação de novos mapas através de componentes previamente definidos, tal como representado na figura 3 abaixo.

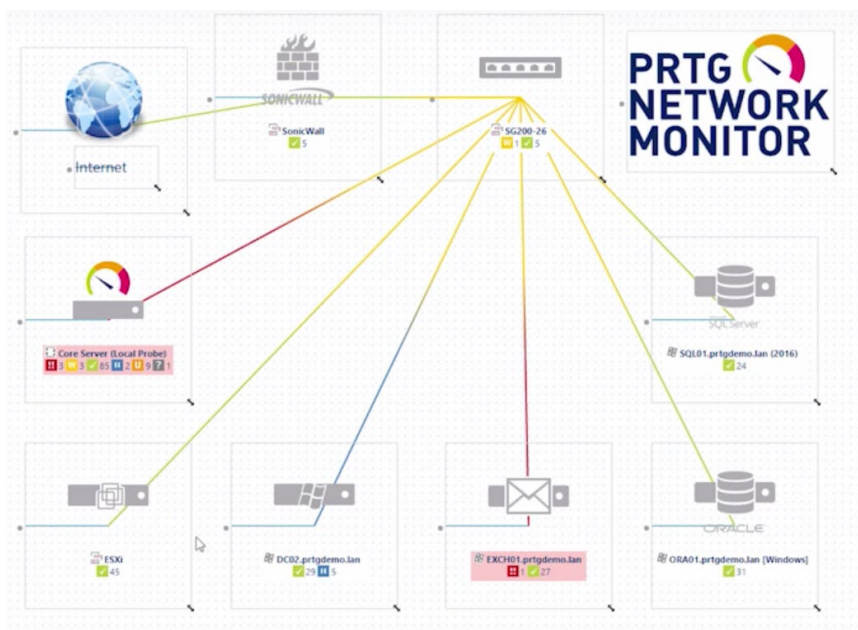


Fig. 3. Vista do *PRTG Network Monitor*, demonstrando uma arquitetura de rede, com os respectivos equipamentos que a formam, e os componentes aplicativos ou serviços que usufruem desta arquitetura [3].

Na figura 3 é demonstrado como as ferramentas e os servidores de base dados estão ligados em rede e como podem comunicar entre si.

Já a *SolarWinds Network Topology Mapper* [2], trata-se de uma ferramenta de mapeamento e monitorização de equipamentos de rede.

A funcionalidade de “automodelação”² desta ferramenta consegue ir até ao nível físico, mapeando até a porta física utilizada para os equipamentos comunicarem entre si. Para além do mais, é possível guardar configurações existentes no equipamento e aplicar novas configurações remotamente nos equipamentos.

Na figura 4, está demonstrado um exemplo de um mapa de rede modelado automaticamente através da funcionalidade de *autodiscovery*.

² Processo de modelação feito de forma automática pelas ferramentas, através de alguns inputs ou dados mínimos (dependendo das capacidades da ferramenta)

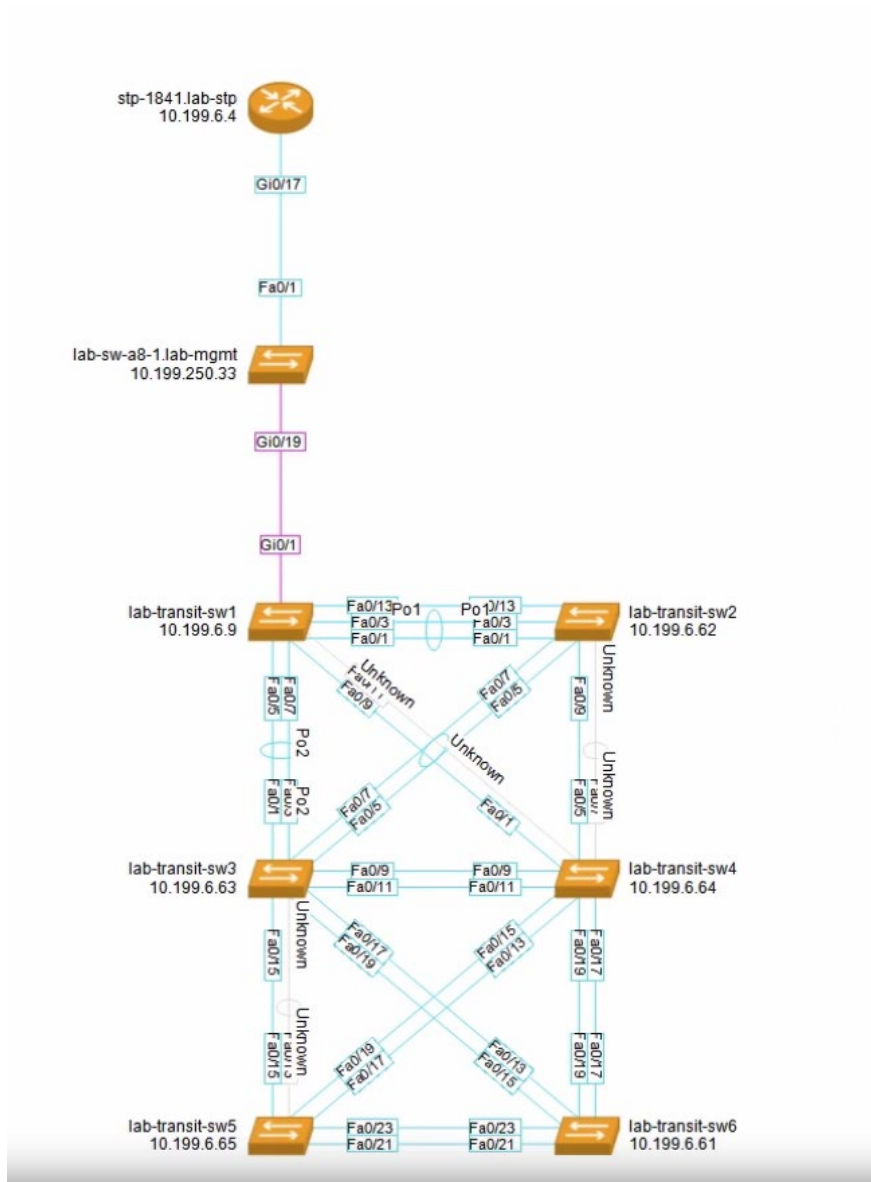


Fig. 4. Diagrama de rede físico, desenhado e descoberto automaticamente através da funcionalidade de *Autodiscovery* do *SolarWinds Network Topology* [2].

Em ambas as ferramentas apresentadas, também é possível permitir que o serviço *discovery* fique ativo constantemente, ou até mesmo agendado, de forma a que qualquer alteração que seja feita na rede seja detetada e posteriormente modelada automaticamente, mantendo assim os nossos modelos sempre atualizados.

Para gestão de infraestruturas de redes, a *SolarWinds Network Topology Mapper* é realmente uma solução bastante útil. Não só entrega uma visão holística de todo parque gerido pelas equipas técnicas, funcionando como um claro guia para *troubleshooting* e monitorização, como

também pode ajudar às equipas na uniformização do parque e nas configurações dos equipamentos existentes.

De facto, ter o *autodiscovery* sempre ativo para garantir que o mapa está sempre atualizado faria todo o sentido, no entanto, para garantir que todos os equipamentos e serviços são realmente detetados, seria necessário instalar muitas sondas em toda a rede e permitir que todas essas sondas estejam constantemente a fazer varrimentos – tal como o serviço de *port-scan* – a vários níveis dentro da rede. Estes varrimentos (dependendo do nível de alcance para obtenção de dados) podem congestionar a rede e, muitas vezes, os serviços utilizados para realizar estes varrimentos não são permitidos por vários motivos, como por exemplo, devido a políticas de segurança da empresa aplicadas em *firewalls*.

Por mais funcionalidades realmente eficientes que estas ferramentas disponham, a sua gestão e utilização continuam a exigir sempre um bom conhecimento na área de infraestruturas de redes, mesmo para quem usufrua da mesma apenas numa ótica de consulta, planeamento ou monitorização.

Como tal, estas vistas do mapa de rede nem sempre são de fácil compreensão para quem não detém muitos conhecimentos na área de redes e telecomunicações.

Para especialistas de áreas aplicacionais ou áreas mais estratégicas, também é relevante conhecerem as capacidades e limitações da infraestrutura existente (mesmo sem as compreender), de forma a apoiá-los em momentos de tomadas de decisão.

Os problemas apresentados anteriormente (a falta de uniformidade, ou a falta de conhecimento do parque de equipamentos existente apresentado pelas áreas de infraestrutura de redes), podem ser facilmente resolvidos com a aplicação do *SolarWinds*. Todos os equipamentos podem estar inventariados, pode-se visualizar as configurações existentes em cada um deles, tornando-se assim mais fácil manter a uniformidade do parque, tal como representado nas figuras 5 e 6.

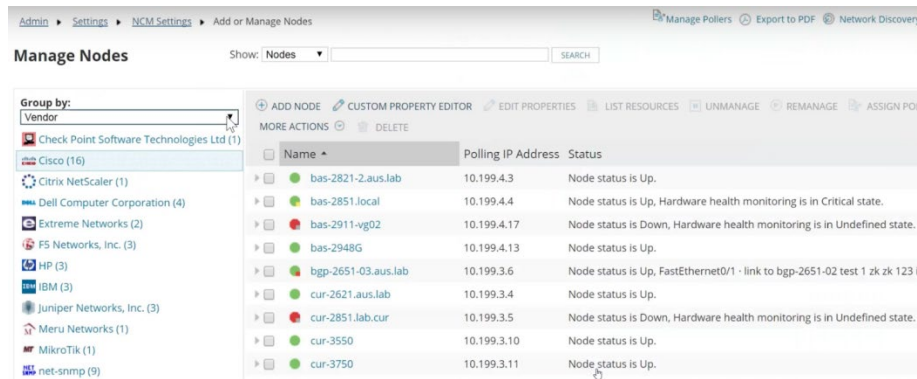


Fig. 5. Janela de equipamentos inventariados e monitorizados pelo *SolarWinds Network Topology* [2].

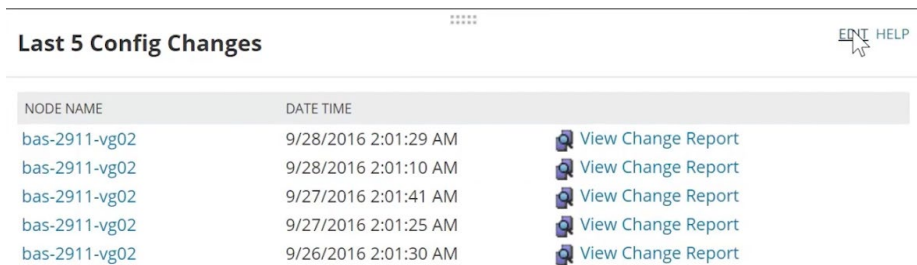


Fig. 6. Janela de configurações anteriores, de um dado equipamento monitorizado pelo *SolarWinds Network Topology* [2].

Já para efeitos de novas implementações, mesmo que se tenha uma representação da rede em mapa, nem sempre se torna fácil compreender o impacto associado a uma dada alteração. Por exemplo, a figura 7 mostra uma vista onde é possível visualizar um conjunto de equipamentos e os respetivos *links* entre eles, onde incluem *routers*, *switches* e servidores.

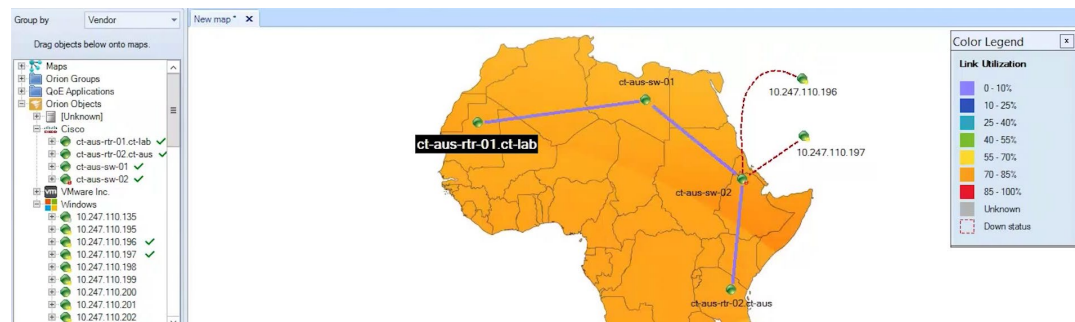


Fig. 7. Janela de monitorização de equipamentos e respetivos *links* entre eles, através do *SolarWinds Network Topology* [2].

Imaginando a realidade da figura 7, onde se pretende realizar uma alteração num dos equipamentos apresentados; se esta alteração for realizada numa determinada hora do dia, poderia causar muito transtorno à operação de negócio que está a usufruir de um determinado serviço (diretamente ou indiretamente) do equipamento que se pretende realizar a alteração. Esta vista pode ser muito interessante, no entanto, não é possível obter uma visão clara da utilização dos mesmos ao nível de processos de negócio ou aplicacional - falta conseguir ilustrar, ou pelo menos informar, se necessário, as áreas de negócio associadas à utilização de um dado serviço, ou até mesmo demonstrar o nível de dependência que algumas aplicações de negócio têm para com um dado serviço (de forma simples: se conseguem trabalhar offline ou não).

Por outro lado, como já referido anteriormente e como podemos constatar nas figuras apresentadas neste capítulo, estas vistas não são de fácil compressão – é necessário ter uma noção das nomenclaturas utilizadas, fabricantes e utilidades funcionais dos equipamentos ou serviços.

É complicado gerar com estas ferramentas, vistas que possibilitem as áreas estratégicas ou aplicações, simular novos projetos onde consigam facilmente compreender o que estão a visualizar, e que os requisitos dos seus projetos sejam facilmente transparecidos nestes mapas.

Tal como indicado na relação perfil/necessidade 2 da figura 1 do capítulo 1, de forma a planejar a implementação de uma nova aplicação, poderia ser relevante compreender como, por exemplo, um dado protocolo – norma de rede que permite duas máquinas comunicarem entre si – pode ser utilizado ou não na rede (devido a requisitos da aplicação), e a resposta seria tão simples como: poder ou não poder, pois neste caso quem está a fazer o planeamento não precisa de compreender se é a *firewall* que lhe está permitir a utilização deste protocolo.

Uma metodologia simples, de compreensão fácil e útil para representar sistemas IT, de forma a realizar uma ponte de associação aos processos de negócio, é a arquitetura empresarial através da linguagem de modelação *archimate* [4].

Esta metodologia usufrui de *frameworks* para representar vistas que alinhem a estratégia, processos e informação da empresa aos ativos de IT que suportam o negócio.

Com a linguagem de *archimate*, estas vistas podem ser modeladas desde um nível mais alto, onde representamos o processo de negócio, posteriormente a camada aplicacional e por fim a de infraestrutura, tal como representado na figura 8, sendo possível fazer vistas de diferentes estilos, como por exemplo, no caso da infraestrutura, procurar por representar o mapa numa vertente lógica (dependendo das configurações existentes nos equipamentos, associando aos respetivos serviços) ou física (representando a ligação real feita entre os equipamentos).

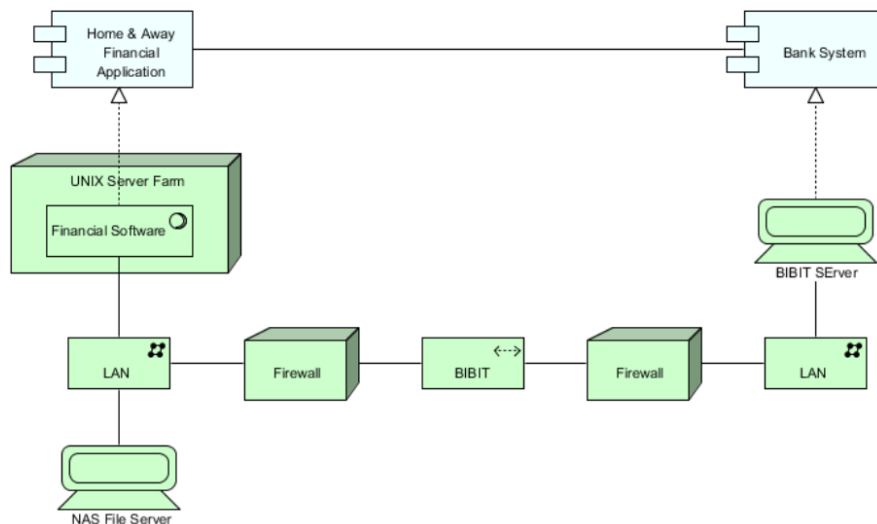


Fig. 8. Vista desenvolvida através de *archimate*, representando a infraestrutura que suporta os componentes aplicativos apresentados na imagem: *Home & Away Financial Application* e *Bank System* [5].

Um exemplo de uma ferramenta de modelação que se baseia em *frameworks* e arquitetura empresarial é o *Archi* [4]. Foi através desta ferramenta que foram desenvolvidas as propostas de vistas apresentadas no capítulo 3 deste documento. Foram realizados testes com a ferramenta, de forma a validar se com base nos componentes do *archimate* a representar, estes seriam capazes de gerar as vistas ideias que resolvessem as necessidades apresentadas na figura 1.

O *Archi* é uma ferramenta apenas de modelação, não contendo qualquer tipo de capacidade de *autodiscovery* e monitorização, ou até mesmo de integração para com outras ferramentas, portanto a sua funcionalidade foca-se somente no *design* de modelos em *archimate*.

Outro exemplo de uma ferramenta que usufrui do *archimate*, como metodologia de fácil compreensão para a modelação dos seus mapas, é o *Atlas* [6]. Esta ferramenta apresenta uma forte componente de adaptação a diferentes realidades. Para a representação de um dado equipamento ou serviço para futuras modelações, a ferramenta demonstra alguma liberdade para a definição de novas classes (funciona à base de classes para representar o tipo de equipamentos ou serviços), subclasses e dependências que queiramos associar entre estes elementos, mesmo que não existam disponíveis nas opções base de fabrico da ferramenta.

Adicionalmente a esta componente, a ferramenta é capaz de algumas das capacidades referidas anteriormente, no entanto, necessita de uma boa preparação numa primeira fase, pois devido a sua grande adaptabilidade, implica algum esforço inicial para configurar essas capacidades

de análise nos equipamentos e na produção de mapas representativos, que será explicado com mais detalhe no capítulo da proposta.

Na tabela 1 pode ser verificada a lista de capacidades que seriam relevantes de se obter no âmbito desta tese através das ferramentas apresentadas (*SolarWinds*, *PRTG Network*, *Archi e Atlas*).

Tabela 1. Lista de capacidades relevantes para a tese.

Capacidades
Monitorização
Mapas de Rede
Liberdade na adaptação e configuração de mapas
<i>Autodiscovery</i>
Validação de necessidade de <i>upgrade</i> nos ativos
Histórico de configurações de ativos
“Semi-automodelação” (sem <i>scans</i> à rede)
Metodologia de Arquitetura Empresarial
Linguagem <i>Archimate</i> para a modelação dos mapas

Tendo em conta as 7 relações perfil/necessidade apresentadas na Figura 1 do capítulo 1, pode-se verificar na tabela 2 abaixo quais são as ferramentas capazes de resolver as necessidades de cada perfil.

Tabela 2. Comparação da capacidade de resolução das relações perfil/necessidade entre *SolarWinds*, *PRTG Network*, *Archi* e *Atlas*.

	<i>SolarWinds</i>	<i>PRTG Network</i>	<i>Archi</i>	<i>Atlas</i>
1, 2 e 5 – Produção de vistas simplificadas (utilizando <i>archimate</i>) e de fácil compreensão, da infraestrutura de rede que suporta as aplicações e os processos de negócio (para técnicos aplicacionais, de rede e <i>stakeholders</i> estratégicos)			X	X
3 – Produção de vistas simuladas (utilizando <i>archimate</i>), de forma a testar a implementação de novas aplicações (para técnicos aplicacionais)				X
4 – Garantir a continuidade da uniformização e conhecimento da arquitetura de rede (para os técnicos de rede)	X	X		X
6 – Produção de vistas técnicas, que representem os equipamentos de rede e respectivas ligações	X	X		X
7 – “Automodelação” e atualização constante das vistas (através de inputs específicos e sem <i>scans</i> de rede)	?	?		X

As capacidades apresentadas na tabela 1 não foram analisadas de forma exaustiva em todas as ferramentas, não sendo desta forma possível obter um comparativo genérico entre todas as ferramentas. No entanto, visto o Atlas ser uma ferramenta de arquitetura empresarial e configurável, poderá, à partida, abordar qualquer domínio apresentado na tabela 1, mesmo sendo necessário algum esforço ao nível da configuração destas capacidades.

Faz parte do processo de resolução do problema apresentado explorar a gestão de infraestruturas no contexto de arquitetura empresarial, pelo que, neste sentido, o Atlas seria mesmo a solução natural. A escolha desta ferramenta para o desenvolvimento deste projeto não foi devida às referências da tabela 2, que por si só já encaminharia nesta decisão, mas sim pelo facto

de a ferramenta já ter sido previamente selecionada para o desenvolvimento desta tese. Para o caso onde se pretende aplicar as soluções que darão resposta às 7 relações perfil/necessidade apresentadas na figura 1 do capítulo 1, fará sentido a utilização do Atlas, pois para além de ser uma ferramenta que possibilita explorar vários domínios, não havia informação nem experiência suficiente relativamente às restantes ferramentas, e tal como se pode constatar na relação perfil/necessidade número 7 da tabela 2, não foi possível confirmar se haviam outros meios para atualizar as vistas.

De maneira a esclarecer a forma como o Atlas aborda todas estas capacidades, estas serão novamente tratadas com mais detalhe no capítulo 3, na proposta deste documento, indicando da mesma forma soluções ou formas de trabalhar para contornar os casos de *Autodiscovery*, “automodelação”, atualização de vistas e o esforço associado às configurações iniciais.

3 Proposta

A ferramenta escolhida para a resolução das necessidades propostas deverá não só ser capaz de garantir a continuidade da uniformização e conhecimento do parque, como também fazer vários tipos de vistas, tanto para especialistas de redes, como para áreas mais estratégicas, que lhes mostrem as características da rede e como funciona a rede da empresa numa ótica lógica, de forma a conseguirem proceder as suas implementações na infraestrutura existente, sem ter um conhecimento muito aprofundado na área de redes e ao mesmo tempo sem depender de um especialista na área que lhes forneça indicações do que podem ou não fazer. Conforme indicado na relação perfil/necessidade 3 da figura 1 do capítulo 1, estas vistas deverão permitir simular algumas implementações, de forma a se conseguir perceber onde seria o local mais adequado para instalar uma dada aplicação, ou até mesmo se a infraestrutura existente está preparada ou não para as necessidades de uma nova aplicação.

Tal como referenciado no capítulo anterior, uma metodologia de fácil compreensão e que conseguiria facilmente representar as necessidades de vista de qualquer uma das áreas, seria a arquitetura empresarial, pois é possível representar camadas a nível de processo, de serviço, aplicacional e de infraestrutura, e dentro destas camadas mais técnicas de IT, tanto podemos representar uma vista com as ligações físicas de equipamentos ou uma vista lógica do funcionamento destes equipamentos.

Considerando os problemas propostos a resolver através destes mapas, devemos compreender quem são os *stakeholders* e aqui identificam-se 3 perfis: técnicos de rede, técnicos aplicacionais e *stakeholders* de uma área mais estratégica.

A linguagem de modelação de arquitetura empresarial utilizada nesta tese será o *archimate* de forma a que os estilos de vistas considerados para os diferentes perfis (os 3 tipos de *stakeholders* identificados anteriormente), tenham alguma base de interligação comum. Ou seja, em primeiro lugar, é pretendido definir uma linguagem de modelação simples para demonstrar às áreas aplicacionais e estratégicas, como é que os seus processos são suportados a nível de infraestrutura de redes; segundo, definir uma base comum como meio de ligação entre as vistas dedicada para técnicos de rede e as dedicadas a técnicos aplicacionais. Visto este projeto focar-se em problemas associados a rede ou a dependentes da rede, vamos procurar definir uma base comum (para toda e qualquer área), que será a VLAN (*Virtual Local Area Network*).

Todos os grandes parques de rede bem estruturados, têm as suas redes internas segmentadas em segmentos de rede mais curtos, tendo cada um destes segmentos os seus próprios requisitos,

objetivos e âmbitos. Como tal pretende-se considerar o conceito de VLAN como classe ambiente no *archimate*, para todo e qualquer equipamento ou aplicação, pois cada VLAN tem os seus requisitos a nível de: configurações de rede [IP, máscara de rede (endereço utilizado para determinar o tamanho da rede ao qual o IP pertence) e *gateway* (endereço utilizado como porta de saída da rede, para que os equipamentos possam comunicar com outros equipamentos de redes diferentes)], ligações permitidas para com outras redes, tráfegos permitidos nessas ligações e protocolos permitidos (onde cada equipamentos associado a uma dada VLAN, assumirá os seus requisitos a nível de rede).

3.1 Garantir a uniformização dos equipamentos de rede e a representação da respetiva arquitetura

É relevante representar, a um nível mais técnico, como estas VLANs são publicadas na rede, de forma a que os equipamentos e as aplicações se associem às mesmas, como por exemplo na figura 9, que será explicada posteriormente.

No caso dos técnicos de rede, tal como indicado nas relações perfil/necessidade 4 e 6 da figura 1 do capítulo 1, de forma a solucionar-os: o problema associado à falta de uniformidade dos parques de rede (para conhecimento da estrutura de rede existente) e a necessidade de apoio no planeamento de intervenções; propõe-se uma vista que lhes dê a conhecer a localização física dos equipamentos, os processos de negócio mais críticos associados a essas redes e os responsáveis pelos mesmos. A figura 9 abaixo representa um exemplo.

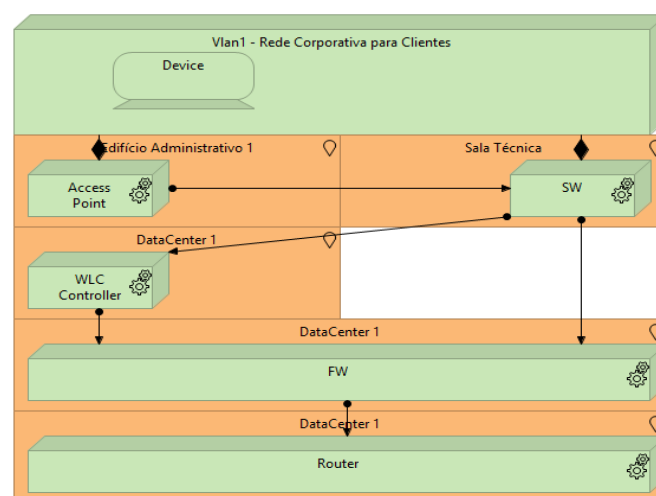


Fig. 9. Proposta de vista desenvolvida em *archimate*, para representar os equipamentos de rede que suportam a Vlan 1.

Vlan1 - Rede Corporativa para Clientes (Node)		
Main	Name	Value
Properties	ID	1
Analysis	Nome	Rede Corporativa para Clientes
Appearance	Range IP	192.168.0.1 - 192.168.0.254
Figure	Gateway	192.168.0.1
	Mascara de Rede	255.255.255.0
	Responsável	Membros da equipa de redes

Fig. 10. Lista propriedades e respetivos valores da Vlan 1.

Como se pode constatar com o exemplo da figura 9, está a ser demonstrada a arquitetura de rede que suporta uma dada VLAN (o ambiente entregue às áreas aplicacionais e estratégicas) e como é que a mesma é publicada na rede.

Para cada um dos elementos de rede apresentados na figura 9, há uma tabela de propriedades associada a cada um deles, tal como no exemplo da Vlan 1 na figura 10. Estas propriedades são requisitos na criação do elemento providenciados pela sua classe, ou seja, aqui pretende-se que cada um deles tenha a sua própria classe, com as respetivas propriedades e que não sejam vistos apenas como equipamentos de rede no *archimate*.

De forma a compreender um pouco melhor a arquitetura da figura 9, a tabela 3 explica o que são e a responsabilidade de cada um dos equipamentos apresentados perante a VLAN em causa, cuja responsabilidade irá definir as propriedades associadas às classes dos elementos propostos a criar.

Tabela 3. Responsabilidade de cada equipamento perante a Vlan 1.

	Descrição/Objetivo para com a VLAN
<i>Router</i>	Encaminhar dados entre redes diferentes (neste caso, da rede interna para fora)
<i>Access Point</i>	Antena Wi-Fi dedicada a publicar/transportar a VLAN [através de um SSID (<i>Service Set Identifier</i>), o nome da rede] e permitir a associação do equipamento à mesma via Wi-Fi
SW 1 (<i>Switch</i>)	Equipamento de rede dedicado a transportar e a permitir o acesso a uma dada VLAN através de uma ligação por cabo ao equipamento
WLC (<i>Wireless Lan Contoller</i>)	Controladora Wi-Fi utilizada para gerir os APs
FW (<i>Firewall</i>)	<i>Firewall</i> da rede, que serve para filtrar e examinar pacotes, aplicando as políticas de rede previamente definidas, sendo também neste caso utilizada para realizar a gestão dos <i>gateways</i> das VLANs

Dependendo da solução providenciada pela empresa, um equipamento pode associar-se a uma dada VLAN por Wi-Fi ou por cabo, estando esta VLAN a ser publicada por um AP ou por um *switch*. Estes APs (mais uma vez dependendo da estratégia de serviços fornecidos pela empresa), podem estar a providenciar a rede como o *switch*, fazendo a sua própria gestão e controlo, ou estar adicionalmente associados a uma WLC (controladora de antenas Wi-Fi), que realiza todo o processo de gestão de redes dos APs. Posteriormente é demonstrada a ligação do *switch* e da WLC à *firewall*, onde as VLANs são criadas neste exemplo.

Esta figura representa uma forma simplificada de uma arquitetura possível. No entanto, o objetivo seria demonstrar como funciona a constituição de uma VLAN, as suas dependências a nível de equipamentos de rede e a localização física dos equipamentos de forma a facilitar na resolução de avarias e planeamento das intervenções necessárias.

Conforme indicado na relação perfil/necessidade 6 da figura 1 do capítulo 1, imaginando que se pretendia realizar uma alteração na Vlan 1, que poderia ser, por exemplo, alterar o range IP utilizado nesta VLAN devido a necessidades de crescimento da empresa. Através deste mapa, é possível compreender como é que a Vlan 1 é propagada, que tipo de equipamentos estão associados a esta propagação, a localização física dos mesmos e os respetivos clientes do negócio que poderão sofrer com o impacto desta alteração.

Através do estilo de vistas apresentado no exemplo da figura 9, será então possível garantir a resolução das necessidades 4 e 6 indicadas na tabela 2 do capítulo 2.

3.2 Produção de vistas simplificadas, com representações lógicas da infraestrutura

Conforme referido anteriormente nas relações perfil/necessidade 1 e 2 da figura 1 do capítulo 1, no caso de pretendermos representar vistas mais lógicas da infraestrutura existente para técnicos aplicacionais e *stakeholders* de áreas estratégicas, e de forma a resolver problemas associados às dificuldades na compreensão da estrutura de rede por parte das áreas aplicações, procurou-se desenhar uma forma simples de explicar como é que as VLANs podem comunicar entre si, procurando representar as regras associadas a estas comunicações. Como proposta para esta modelação pretende-se utilizar a classe *Path* do *archimate* para representar esta comunicação entre VLANs, e as respetivas regras da ligação, tal como representado no exemplo da figura 11 a baixo.

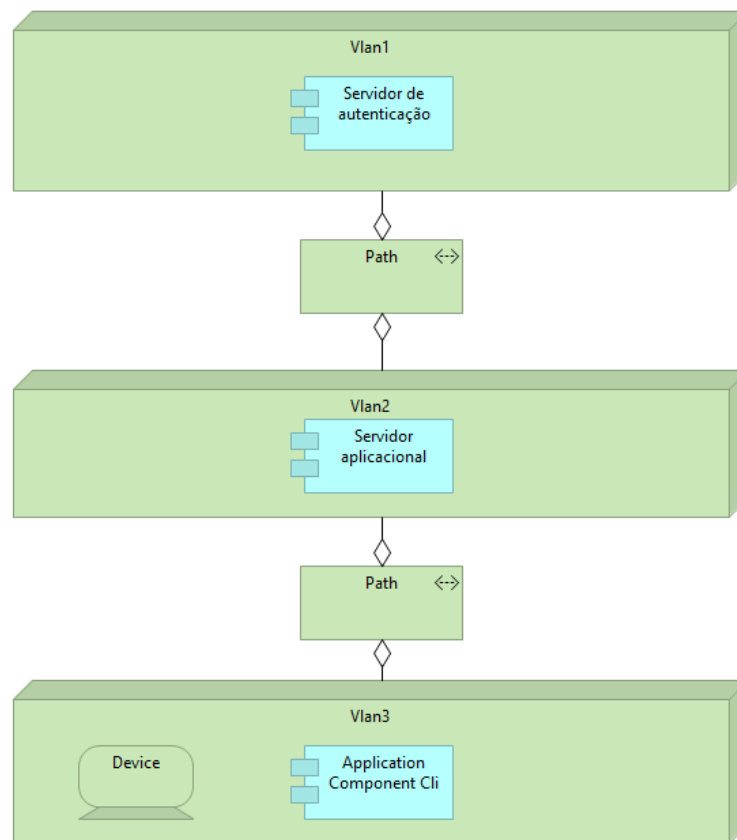


Fig. 11. Proposta de vista desenvolvida em *archimate*, para representar, numa forma lógica, a infraestrutura de rede existente que suporta uma dada aplicação e respetivos componentes.

↔ Path (Path)		
Main	Name	Value
Properties	Vlans	Vlan1-Vlan2
Analysis	Portos	22-8080 22-443
Appearance	Protocolos	tcp udp
	Trafego	15 MB/s

Fig. 12. Lista propriedades e respectivos valores da classe *Path* representada como objeto na figura 11.

Assumindo, portanto, o conceito de VLAN como ambiente onde as aplicações ou equipamentos se podem associar, tal como descrito anteriormente, nesta vista estamos a representar os vários componentes de uma dada aplicação que foram associados a diferentes ambientes, tendo sido escolhida a VLAN mais adequada devido aos seus objetivos, e ainda devido à forma como estes componentes podem comunicar, estando em segmentos de rede diferentes.

Aqui a dificuldade é arranjar uma forma de representar as características destas VLANs e as regras de comunicação existentes entre elas. Desta forma, a ideia passa por tentar representar estas regras entre VLANs como um vaso comunicante de ligação entre as redes, ou seja, indicando inicialmente se um dado equipamento consegue ou não enviar dados para um dado componente aplicacional, estando em redes diferentes. Por outro lado, não existindo este vaso comunicante entre duas VLANs, os equipamentos associados a VLANs diferentes não poderiam enviar e receber dados entre eles. Todos os equipamentos e componentes que estejam associados à mesma VLAN podem comunicar entre si, sem qualquer tipo de restrição, não necessitando de uma representação de ligação (vaso comunicante) ente eles.

Para uma camada aplicacional, é relevante representar este vaso comunicante de ligação entre VLANs, sendo esta comunicação representada através da classe *Path* referenciada na figura 11, demonstrando as comunicações possíveis entre VLANs. Assim sendo, tudo que estiver ligado na Vlan3, não consegue comunicar diretamente com o que está na Vlan1, no entanto tudo o que está na Vlan2, consegue falar com qualquer equipamento ou componente aplicacional presente nas restantes duas VLANs. No entanto, esta comunicação tem restrições impostas pelo seu *Path* de ligação através de regras de *firewall* por exemplo.

As restrições referidas, podem ser visualizadas nas propriedades deste *Path* - representado na figura 12 apresentada anteriormente. Todavia, a representação das mesmas também será possível. Para representar estas restrições, numa análise da estrutura de rede mais aprofundada,

fará sentido expandir estes *Paths* noutras vistas, de forma a compreender as restrições impostas na comunicação entre VLANs, tal como apresentado na figura 13 a baixo.

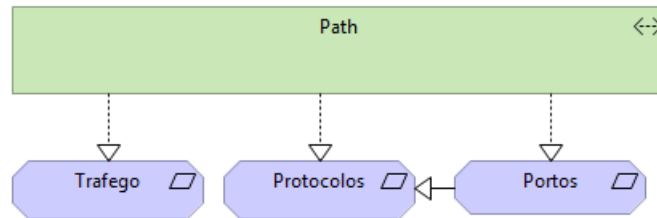


Fig. 13. Proposta de vista desenvolvida em *archimate*, para representar numa forma lógica, as restrições de um dado *Path* entre duas VLANs.

▢ Protocolos (Requirement)		
Main	Name	Value
Properties	TCP	22-8080
	UDP	22-443
Analysis		
Appearance		

Fig. 14. Lista propriedades e respetivos valores da classe Protocolo representada como objeto na figura 13.

Como no âmbito aplicacional, a maior parte dos requisitos das aplicações ao nível da rede, estão associadas ao tráfegos, protocolos e portos de comunicação – ponto de comunicação em que um dado serviço ou processo de um dado equipamento está à escuta para ligação com outros equipamentos. Deste modo, faz sentido organizar estes requisitos e agrupá-los por classes do tipo tráfego, porto, protocolo, etc, facilitando, desta forma, a compreensão das regras desta ligação.

Cada uma destas restrições tem uma lista de regras associada, referindo todo o tipo comunicações ao nível de protocolos, portos e tráfegos permitidos entre equipamentos, ou componentes aplicacionais que estejam em VLANs que partilhem desse *Path*.

Com este estilo de vistas, torna-se, portanto, mais simples compreender como funciona logicamente a infraestrutura de rede existente e como se pode tirar melhor proveito da mesma, sem cometer erros involuntários por tomadas de decisão erradas.

Não se deve assumir que esta associação de requisitos, VLAN e *device* (dispositivo), seja totalmente linear em todos os casos, pois poderá haver exceções num dado equipamento ou componente aplicacional que esteja associado a uma VLAN e na realidade não esteja a assumir todos os requisitos providenciados pela VLAN. Ademais, não se deve esquecer que estas vistas são uma representação teórica das regras existentes da rede e que poderão não ser reais. Como tal, pretende-se que sempre que um dado equipamento ou componente seja associado a uma dada VLAN, e o mesmo tenha que ter requisitos não compatíveis com os da VLAN ao qual será associado, o *Path* que lhe define essa exceção terá que ser criado antes da associação à VLAN e a associação direta do equipamento ao *Path*, terá que ser permitida e feita previamente à associação à VLAN. Sempre que um equipamento ou componente seja exposto a uma situação como esta, o equipamento será marcado como exceção, obtendo essa indicação como detalhe nas suas propriedades, e todo e qualquer requisito associado ao seu *Path* direto, prevalecerá sobre qualquer requisito existente na VLAN ao qual está associado.

Por outro lado, esta forma de associar as aplicações a VLANs permite aos técnicos de rede estarem informados relativamente às aplicações que detêm dependências para com as VLANs que estão a gerir, tal como indicado na relação perfil/necessidade 5 da figura 1 do capítulo 1. Além disso, todas as aplicações terão como propriedade uma referência ao responsável ou k-user da mesma. Qualquer intervenção por parte dos técnicos de rede que crie impacto em alguma VLAN poderá ser mais bem gerida, pois será possível obter informações relativamente às aplicações associadas a essas VLANs, e também dados dos respetivos responsáveis. Numa ótica de planeamento para estas intervenções, será bastante útil conhecer estes k-users de forma a compreender os processos de negócio que são suportados pelas aplicações em registo, sendo assim possível definir melhor as janelas temporais para uma dada intervenção.

Através do estilo de vistas apresentado no exemplo da figura 11 e 13 será, portanto, possível garantir a resolução das necessidades 1, 2 e 5 indicadas na tabela 2 do capítulo 2.

3.3 “Automodelação” e atualização das vistas

No final do capítulo anterior, foi apresentada uma tabela com a listagem de todas as capacidades necessárias para a resolução dos problemas enunciados, onde o Atlas foi a ferramenta selecionada a ser explorada nesse sentido. No âmbito desta tese, pretende-se procurar por uma ferramenta que desenhe mapas de rede através da linguagem de modelação *archimate* e, visto

o estilo destes mapas serem muitos específicos quanto à resolução da realidade apresentada, é exigido que a ferramenta seja facilmente adaptável na configuração destes mapas.

Mesmo assim, a própria criação inicial dos mapas e a atualização continua dos mesmos exigirá muito esforço, devido ao facto de o Atlas não deter de uma funcionalidade dedicada a *Autodiscovery*, de forma a que seja possível identificar os ativos de rede e realizar rascunhos de mapas de rede automaticamente.

Um ponto relevante e associado o facto de o Atlas não deter das funcionalidades de *Autodiscovery*, é procurar uma forma de atualizar os mapas existentes automaticamente, de forma a evitar o esforço associado a esta atualização (a grande causa pela qual, todos os problemas descritos nesta tese, ainda persistirem nas empresas) e sem depender de sondas que realizem varrimentos na rede para detetar os equipamentos, conforme explicado anteriormente. De forma a evitar constrangimentos na rede, ou que esses varrimentos (provocados pelo *Autodiscovery*) não sejam barrados devido a restrições políticas das *firewalls* existentes, e procurando ir de encontro a esta causa (esforço associado à atualização dos mapas) e tal como indicado na relação perfil/necessidade 7 da figura 1 do capítulo 1, propõe-se:

1. Em vez de usufruirmos de uma solução de *Autodiscovery*, que detete diferenças entre os mapas e o que realmente existe, usufruiríamos de uma solução que se baseasse numa ótica de formulários. Ou seja, sempre que fosse necessário realizar alguma alteração na infraestrutura, ou uma implementação de um novo projeto, a ferramenta utilizada para realizar a modelação e visualização dos mapas anteriores, seria a mesma que impunha os formulários sempre que fosse proposto uma dada alteração. Através destes formulários, seria questionado aos utilizadores da ferramenta se esta mudança se tratava de uma correção numa dada implementação anterior, ou se se trata de um novo projeto. Posteriormente, seria solicitado um conjunto de características dependendo da primeira escolha, como por exemplo, no caso de uma correção: quais equipamentos ou restrições sofrerão alterações e respetivas novas características desta alteração. Caso se trate de um novo projeto, onde implique também adicionar novos equipamentos ou novos contextos lógicos, seria solicitado ao utilizador que definisse o tipo de equipamento, ou contexto lógico que está a ser adicionado, respetivas características e equipamentos já existentes que sofrerão alterações, devido à adição deste novo equipamento. Posteriormente ao preenchimento deste novo formulário, a ferramenta deverá propor uma simulação do novo mapa - apenas se existirem vistas ante-

riores associadas aos equipamentos ou contextos presentes no preenchimento dos formulários. Após a aprovação das simulações propostas como novas vistas, consegue-se então os mapas atualizados.

2. Insistindo novamente na estratégia do formulário, mas neste caso, seria uma espécie de um *template* de preenchimento no e-mail. Este *template* representaria uma solicitação de alteração, onde serão descritas as várias necessidades para esta alteração. Este *template* deverá conter um campo para assinalar com “Aplicado” ou “Não Aplicado”, indicando se a proposta já foi ou não aplicada. Neste caso, o Atlas iria aplicar *queries* – consultas de dados – de busca ao servidor de e-mail de forma a identificar este tipo de *template* e validar todas as alterações aplicadas e, a partir disto, poder então atualizar os mapas existentes.

Neste momento, conseguiríamos não só garantir que as nossas vistas não entrem em obsoleto, como também uma maneira de registar todas as correções ou implementações de novos projetos, devido ao preenchimento destes formulários.

Numa ótica de planeamento, é também relevante conseguir não perder a vista de um mapa antigo (depois de se terem aplicado novas alterações na rede) e ainda conseguir ter uma vista de como irá ficar a nossa rede no futuro, se forem aplicados os novos projetos planeados, mas que ainda não estejam implementados. Ou seja, através dos formulários ou *templates* de e-mail referidos anteriormente, deverá ser possível também definir em que data as alterações propostas serão aplicadas. Por outro lado, sempre que for aprovada uma dada alteração proposta e a mesma se aplique no presente, a ferramenta deverá guardar as vistas e o estado dos equipamentos anteriores a esta alteração, de forma a não se perder o histórico de alterações e se conseguir uma noção de como estava a nossa infraestrutura no passado.

Desta forma, é sempre possível obter numa faixa temporal com os mapas de rede anteriormente aplicados, os mapas de *as-IS* (como está) e os futuros a aplicar, *to-BE*, consoante as datas previamente definidas dos projetos planeados.

O registo de novos projetos não será apenas no âmbito da infraestrutura, será possível também gerar um novo projeto que obrigue a atualização de uma aplicação, ou até mesmo a implementação de uma nova aplicação. Tal como indicado na relação perfil/necessidade 3 da figura 1 do capítulo 1, a produção de vistas simuladas, de forma a testar novas implementações de sistemas ou atualizações de componentes aplicativos, é uma necessidade e será possível com esta funcionalidade de atualização, através do registo de um novo projeto.

Uma solução com uma faixa temporal de mapas é viável e possível de se implementar com o Atlas. Todavia, mais uma vez, exige um esforço temporal numa fase inicial de configurações, pois os campos de preenchimento solicitados terão de ser suficientes para colmatar qualquer necessidade de alteração na infraestrutura existente, de forma a abordar todas as situações.

Através da implementação dos formulários ou *templates* descritos neste capítulo e do uso da funcionalidade de planeamentos para obter os mapas de *to-BE*, será então possível garantir a resolução das necessidades 3 e 7 indicadas na tabela 2 do capítulo 2.

3.4 Constrangimentos e Preparação do Trabalho

A característica de liberdade de adaptação apresentada na tabela 1 do capítulo anterior, possibilita o desenvolvimento de outras capacidades como extras (que também foram referenciadas na tabela 1), tais como: a monitorização, validação da necessidade de *upgrade* de equipamentos (verificar automaticamente com o site do fabricante dos equipamentos, se já há alguma nova versão para os mesmos) e o histórico de configurações dos ativos de rede (guardar configurações anteriores de um dado equipamento, sempre que o mesmo for alterado). Para com estas capacidades referenciadas, o Atlas apresenta uma pequena desvantagem: o esforço de configuração inicial associado a estas capacidades é demasiado grande. Todas estas capacidades são possíveis de implementar no Atlas, todavia, não vêm nativamente como funcionalidades da ferramenta, tendo de ser preparadas e configuradas previamente. Apesar disto, é uma ferramenta facilmente integrável com outras ferramentas, ou seja, se o esforço associado a toda esta configuração não compensar, poderá ser-lhe entregue apenas a gestão dos mapas de rede, e funcionalidades como gestão da monitorização e configuração de ativos podem ser entregues a alguma da outra ferramenta mais especializada no tema, e a integração com o Atlas, permitirá que o mesmo se atualize com a informação da outra ferramenta utilizada.

No caso prático desta tese, será aplicada esta proposta de solução numa empresa que já contém ferramentas aptas para realizar as funcionalidades referenciadas no parágrafo anterior.

A empresa contém uma ferramenta de monitorização para todos os equipamentos de rede e ligações entre os mesmos e, ainda, uma outra ferramenta que faz a gestão das configurações aplicadas aos equipamentos, com o respetivo histórico, validando também a necessidade de *upgrade* de cada um deles. Como qualquer uma destas ferramentas são especializadas para as funcionalidades especificadas, e correspondem às necessidades da empresa para o mesmo

efeito, tomou-se a decisão entregar às ferramentas a gestão das respetivas funcionalidades, pois desta forma nunca compensaria o esforço de desenvolvimento no Atlas.

Outro constrangimento já referenciado no capítulo 2, e na subsecção anterior, é o facto de o Atlas não conter a funcionalidade de *Autodiscovery*. De forma a contornar-se esta limitação, pretende-se, apenas numa fase inicial, complementar a este projeto uma ferramenta capaz fazer varrimentos à rede, onde seria utilizada apenas uma vez para realizar a identificação inicial dos ativos de rede. Este varrimento teria de ser devidamente marcado com a empresa de forma a preparar as políticas de *firewall* para o mesmo e ainda para possibilitar o agendamento para períodos do dia menos produtivos, onde a utilização da rede da empresa seria mais baixa, evitando criar constrangimentos de tráfego.

A ferramenta de *Autodiscovery* deverá permitir uma exportação dos objetos identificados num formato de fácil manipulação, de forma a que os dados exportados sejam compatíveis com o formato de importação do Atlas. A arrumação desta formatação deverá permitir a criação de todos os objetos identificados, e de forma a que se associem às respetivas classes previamente definidas no Atlas. Estes dados deverão ser trabalhados ao nível das características definidas para as classes precisas, de forma a que, após importação, seja possível obter todos os objetos existentes e com os respetivos dados nas suas propriedades.

Posteriormente, tendo todos os objetos criados, deverá feita a preparação das vistas necessárias e relevantes para a gestão da infraestrutura da empresa. O passo seguinte será a criação dos formulários ou *templates* necessários para garantir a gestão do histórico de alterações e vistas do passado, *as-IS* e *to-BE*.

4 Realização

Com este novo capítulo, pretende-se demonstrar o que foi realmente implementado no âmbito desta tese e revelar uma forma de como podem ser realizadas as propostas referidas no capítulo 3.

Tal como referido no capítulo 2 desta dissertação, a ferramenta escolhida para trabalhar as soluções apresentadas na proposta do capítulo 3 foi o Atlas. Todas as figuras e tabelas que serão apresentadas neste capítulo, servirão para demonstrar a implementação das soluções propostas, tendo sido retiradas do Atlas, onde todos os dados utilizados para concretizar os resultados concluídos, foram trabalhados na mesma ferramenta.

4.1 Preparação das classes do Atlas

As vistas no Atlas, são apresentadas com base em *blueprints* – representações visuais de esquemas, diagramas, mapas ou plantas – previamente criados, que são gerados através de simples algoritmos, que processam os dados através de relações entre os objetos e os respetivos dados, dependendo daquilo que for pretendido obter-se com o *blueprint*. Estes objetos têm obrigatoriamente de estar associado a uma dada classe com os campos bem defendidos e declarados.

Tal como referido anteriormente no capítulo 3 desta tese, o Atlas é o uma ferramenta que possibilita a modelação dinâmica de arquiteturas e que se baseia em *frameworks* de arquitetura empresarial, onde o método de modelação é em *archimate*. Para gerar a modelação através de *blueprints* as classes pré-carregas no Atlas não estão preparadas para as necessidades de modelação desta tese, pois pretende-se retratar um ambiente muito específico dentro da infraestrutura. Como tal foram editados alguns campos das classes existentes e adicionadas novas classes à ferramenta de forma a possibilitar a representação de todos o tipo de objetos apresentados na proposta.

Nas figuras 15, 16 e 17 representadas a abaixo, estão alguns exemplos das classes editadas e criadas no Atlas especialmente para o âmbito desta tese de forma a poder representar alguns equipamentos e componentes lógicas de rede.

Class - AP

Details Properties Lifecycle Project associations

+ Add new property

Select property templates ⓘ

Name	Label	Base...	Restrictions
Ethernet	Ethernet	links to	Switch
Gateway	Gateway	Text	
IP	IP	Text	
Localização	Localização	located at	Localização
Máscara de Rede	Máscara de Rede	Text	
Site	Site	owns	Site
SSIDs	SSIDs	provides	SSID
VLAN	VLAN	uses	Vlan
WLC	WLC	managed by	WLC

1 50 items per page

Fig. 15. Classe AP com as respectivas propriedades e relações para com outras classes. As relações estão especificadas no campo “*Restrictions*”.

Class - Switch

Details Properties Lifecycle Project associations

+ Add new property

Select property templates ⓘ

Na...	Lab...	Ba...	Restrictions
Firewall	Firewall	changed by	Firewall
Gateway	Gateway	Text	
IP	IP	Text	
Ligação	Ligação	flows to	Switch
Localizaç...	Localizaç...	located at	Localização
Máscara de Rede	Máscara de Rede	Text	
Porta 0	Porta 0	links to	
TACACS	TACACS	managed by	TACACS
Vlans	Vlans	provides	Vlan

1 50 items per page

Fig. 16. Classe *Switch* com as respectivas propriedades e relações para com outras classes. As relações estão especificadas no campo “*Restrictions*”.

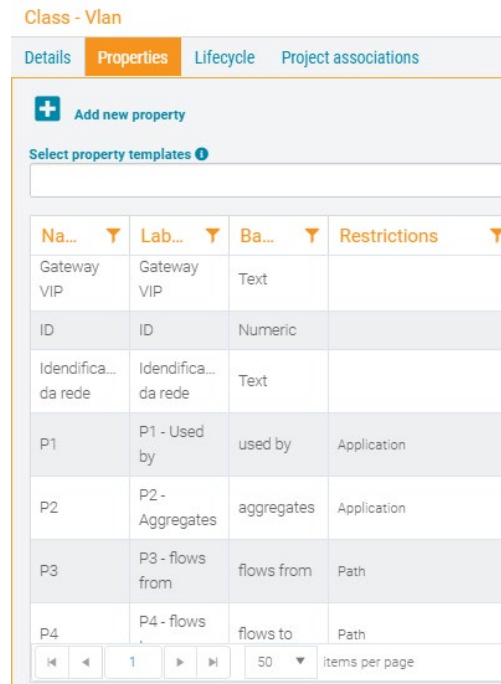


Fig. 17. Classe VLAN com as respectivas propriedades e relações para com outras classes.

As relações estão especificadas no campo “Restrictions”.

Estas relações são necessárias para facilitar a que o algoritmo do *blueprint* navegue de classe em classe através destas relações, de forma a identificar os objetos pretendidos durante o processamento do *blueprint*. A tabela 4, representa abaixo, contém a listagem de todas classes utilizadas no Atlas, no âmbito desta tese.

Tabela 4. Lista de classes utilizadas no Atlas, no âmbito desta tese

Designação da classe	
AP	Classe criada para âmbito desta tese, que representa os access points, as suas características e relações.
<i>Application</i>	Classe já existente no repositório do Atlas, tendo sido adaptadas as propriedades para o âmbito desta tese. Utilizada para representar aplicações, servidores e equipamentos, com as respetivas características e relações.
<i>Firewall</i>	Classe criada para âmbito desta tese, que representa as <i>firewalls</i> , as suas características e relações.
IP	Classe criada para âmbito desta tese, que representa os endereços de IP utilizáveis nas redes da empresa, as suas características: estado de ocupação;

	endereço MAC (<i>Media Access Controle Address</i>) – endereço único e identificador da interface de rede física dos equipamentos; e aplicação (caso esteja a ser ocupado) e relações.
Localização	Classe criada para âmbito desta tese, que representa localização física onde os equipamentos estão alojados.
<i>Path</i>	Classe criada para âmbito desta tese, que representa os <i>Paths</i> , as suas características e relações.
Porto	Classe criada para âmbito desta tese, que representa os portos dos serviços utilizados pelos <i>Paths</i> .
Protocolo	Classe criada para âmbito desta tese, que representa os protocolos dos serviços utilizados pelos <i>Paths</i> .
<i>Router</i>	Classe criada para âmbito desta tese, que representa os <i>routers</i> , as suas características e relações.
<i>Service</i>	Classe criada para âmbito desta tese, que representa os serviços utilizados pelos <i>Paths</i> , as suas características e relações.
Site	Classe criada para âmbito desta tese, que representa os edifícios de direção de trabalho (regional), ao qual os equipamentos têm de estar associados.
SSID	Classe criada para âmbito desta tese, que representa os SSIDs utilizados no Wi-Fi, as suas características e relações.
<i>Switch</i>	Classe criada para âmbito desta tese, que representa os <i>switches</i> , as suas características e relações.
Trafego	Classe criada para âmbito desta tese, que representa o tráfego permitido num dado <i>Path</i> .
VLAN	Classe criada para âmbito desta tese, que representa as VLANs, as suas características e relações.
WLC	Classe criada para âmbito desta tese, que representa as controladoras dos APs, as suas características e relações.

4.2 Varrimento da rede com ferramenta de *Autodiscovery*, para detecção dos ativos de rede e outros serviços

Após a definição das classes a utilizar, será necessário preparar os dados com os equipamentos e respectivas características. Se a empresa não tiver um inventário com a informação necessária para se gerar os objetos pretendidos e as respectivas características, será necessário utilizar uma ferramenta de *Autodiscovery* de modo a varrer toda a rede e identificar máximo de ativos de rede possíveis e respetivos serviços. A informação que se pretende para se gerar os objetos inclui: equipamentos, ligações/configurações dos equipamentos, aplicações que utilizam a rede e, ainda, requisitos aplicativos e de rede (rede utilizada pelas aplicações, regras de *firewall* com protocolos e portos permitidos).

No caso prático desta tese, não foi necessário utilizar uma ferramenta de *Autodiscovery*, visto o inventário de equipamentos, ligações e configurações já existir, foi apenas necessário arrumar e centralizar os dados. Relativamente ao âmbito de aplicação e requisitos de rede, também não foi necessário usufruir da ferramenta, pois foram escolhidos apenas alguns exemplos de teste, cujos requisitos aplicativos já eram conhecidos na empresa e alguns dados associados às amostras de teste, que foram diretamente retirados das regras de *firewall* produtivas da empresa.

4.3 Preparação dos dados resultantes do varrimento, para importação no Atlas

Apos a seleção de todas fontes de dados, retenção e centralização dos mesmos, será necessário preparar a sua importação. Todos os dados retirados foram preparados e trabalhados em Excel, no formato exigido pelo Atlas, de forma a quando a importação do ficheiro, haja uma associação direta dos campos preenchidos no ficheiro às propriedades definidas nas respetivas classes. Durante o processo de importação, os objetos são automaticamente criados e arrumados no separador da sua respetiva classe, tal como no exemplo da figura 18 a baixo.

Class	Object
repository - Color Palette	PT-091NS01-Core
repository - Dashboard Configuration	PT-091NS02-A
Requirement	PT-091NS03-B
Router	PT-091NS04-C
Site	PT-091NS05-D
SSID	PT-091NS06-E
Switch	PT-091NS07-G
System Software	PT-091NS08-F
TACACS	PT-091NS09-H
Technology Service	PT-091NS10-G-A
Teste2	PT-092NS01-Core
Vlan	
WLC	

Fig. 18. Classe *Switch* e respetivos objetos gerados, após importação para o Atlas.

4.4 Configuração e preparação do Atlas para a conceção das vistas planeadas

Para gerar as vistas propostas no capítulo 3, o Atlas contém uma secção de edição para criar e gerar *blueprints*, no qual é possível definir no editor do mesmo, aquilo que pretendemos apresentar na vista que está a ser gerada. Através deste editor, podemos definir variáveis, aplicar filtros de propriedades às variáveis através de *queries* e mostrar outro tipo de classes através das relações com estas variáveis, de forma a explorar os dados existentes e mostrar o resultado pretendido com o *blueprint*.

Nesta secção pretende-se demonstrar como foram criados os *blueprints* para as vistas propostas e o resultado das mesmas para diferentes casos de teste, antes de serem utilizados amostra reais.

4.4.1 Representação da arquitetura de ligação física dos equipamentos de rede

Tal como referido no capítulo 3 da proposta de solução, a vista a gerar nesta secção é dedicada para técnicos de rede onde se baseia em representar todas as ligações entre equipamentos que suportam uma dada VLAN, que é portanto o ambiente de rede entregue à área aplicacional, que é também a ponte para vistas de representação lógica da infraestrutura de rede entregue à área aplicacional.

Para gerar um *blueprint* para os técnicos de rede, por exemplo, decidiu-se tomar como caminho a representação da ligação entre equipamentos, mostrando por onde passa o fluxo de rede desde o pedido de ligação de uma dada aplicação cliente até ao *router* que permite que a comunicação seja entregue fora da rede interna existente.

Este *blueprint* implementado contém como variável a aplicação cliente e pretende-se que seja representado toda a estrutura de equipamentos que suporta a VLAN utilizada por esta aplicação.

A figura 19 representa um exemplo com uma das possíveis vistas gerada pelo *blueprint* descrito.

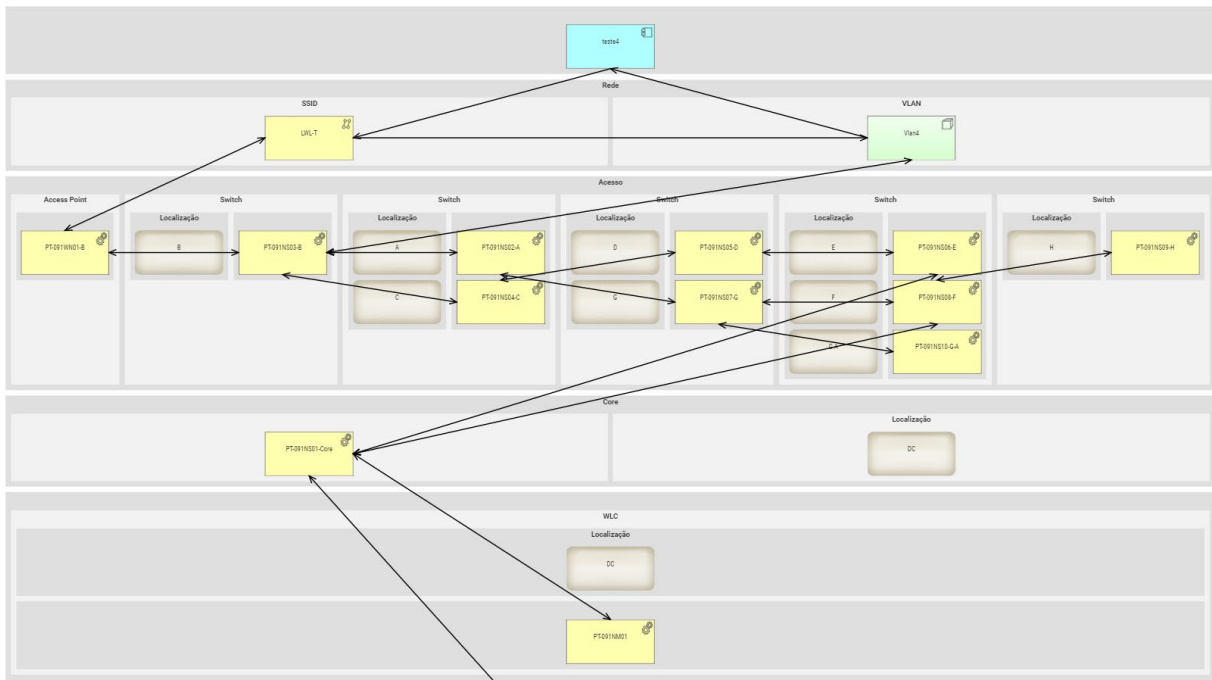


Fig. 19. Resultado do *blueprint* utilizado para representar a estrutura de rede que suporta a ligação da aplicação teste4 (Parte1).

Através das *queries* definidas no *blueprint*, foi possível gerar a vista da figura 19, cuja variável escolhida foi a aplicação teste4 que, tal como representado, se liga à rede por Wi-Fi, através de um SSID publicado pelo AP PT-091WN01-B. As características do SSID utilizado pela aplicação teste4, são herdadas em parte pelas características da VLAN ao qual está associada, e que define os requisitos aplicados à aplicação.

É importante realçar que o estado de ligação da aplicação (associado ou não associado), o IP da mesma, o SSID ao qual a aplicação está associada ou a tentar associar e o AP utilizado para realizar esta associação, são dados totalmente automáticos e retirados diretamente da WLC (controladora de antenas Wi-Fi) representada na figura 19. Os dados referenciados são atualizados nos objetos do Atlas de 5 em 5 minutos com base em um *script* que realiza *queries* na WLC, trabalha os dados de forma a que estejam com formato requisitado do Atlas, e importa os mesmos para o repositório.

Adicionalmente, este *blueprint* representa toda estrutura de acesso da rede onde a aplicação está inserida, que constitui o caminho possível de ligações que todos os *switches* de acesso realizam, até chegar o *switch* de Core da rede – o *switch* principal. Para gerar este caminho, o *blueprint* aplica um filtro através de *queries* para validar se todos os *switches* representados contém na sua configuração a *vlan4* necessária para que a aplicação teste4 garanta a sua ligação à rede. Caso a VLAN não esteja incluída na configuração, o *switch* não é representado na vista.

O mesmo acontece com o AP, pois este, mesmo que funcione como equipamento de acesso, também se liga a uma rede através de uma VLAN, e esta VLAN também tem de estar configurada em todos os *switches*.

Nesta vista também se pretendeu representar as localizações físicas dos respetivos equipamentos, sendo também parte importante desta visualização.

O *Core* que, para além de ser um *switch* de acesso, é o concentrador de toda a rede estruturada do site, tem todas as VLANs existentes mapeadas, e encaminha todo o tráfego a ser analisado para a *firewall* e para a WLC caso o tráfego proveniente do *core* tenha vindo por um AP, tal como representado na figura 19. A WLC garante o registo do AP, permitindo que o mesmo emita o SSID utilizado pela aplicação para se ligar à rede. Ainda na WLC, o dispositivo onde corre a aplicação em causa terá de se associar e autenticar de forma a cumprir os requisitos pré-configurados no SSID emitido. Posteriormente a isto, o tráfego que chega à WLC, pode então ser encaminhado para a *firewall* e ser analisado e só depois entregue ao servidor ou aplicação destino.

A aplicação ou servidor destino poderá estar dentro da rede interna, sendo novamente encaminhada para a arquitetura de *switches* representada. Caso o destino do tráfego seja fora da rede, o tráfego será então encaminhado para o *router* representado na figura 20, entregando o mesmo à internet ou a outras redes que possam estar a ser interligadas por este *router*.

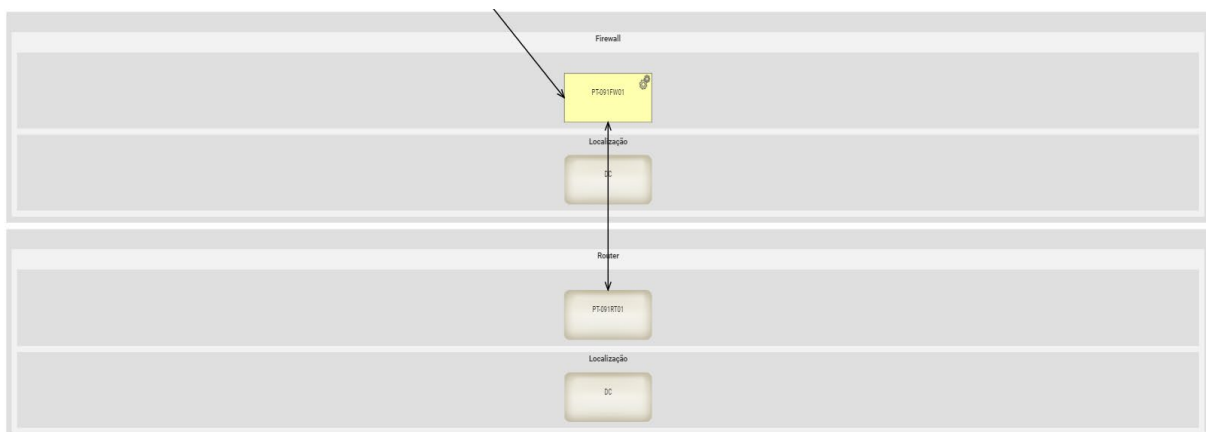


Fig. 20. Resultado do *blueprint* utilizado para representar a estrutura de rede que suporta a ligação da aplicação teste4 (Parte2).

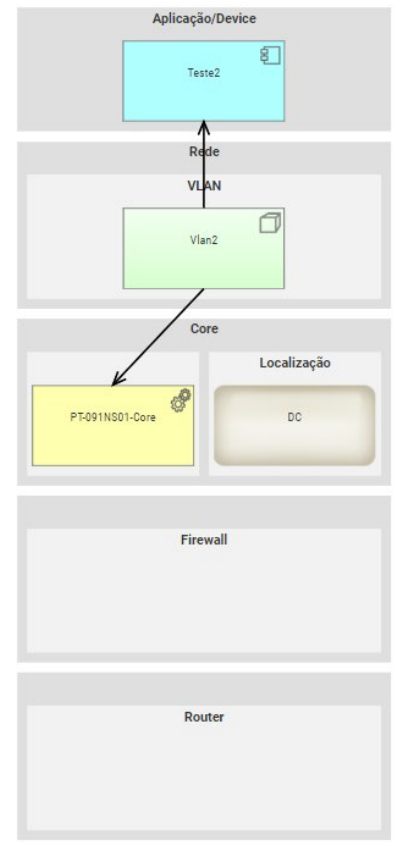


Fig. 21. Resultado do *blueprint* utilizado para representar a estrutura de rede que suporta a ligação da aplicação teste2, sem a representação da *firewall* e do *router*.

No caso da figura 21, está feita uma representação mais simples, cujo *device* que corre a aplicação, em vez de estar a ligar a um outro *switch* ou a um AP, está diretamente ligado ao *switch* de *core*, o que implica que nem AP nem WLCs serão representadas na vista.

Pode-se constatar também que, neste exemplo, o tráfego não está a ser entregue à *firewall* pois não está a ser representada. Esta situação pode ser devida a uma falta de ligação entre o *Core* e a *firewall* pretendida ou devido ao facto de a VLAN utilizada pela aplicação, Vlan2, não estar criada nas configurações da *firewall*.

Se forem registadas todas as ligações utilizadas e necessárias nos dados do Atlas e se as VLANs forem devidamente mapeadas e associadas aos respetivos equipamentos, garante-se que todas as ligações ficam devidamente representadas, tal como na figura 22 abaixo. Em ambas as figuras estão a ser representadas a infraestrutura de rede que está a suportar a Vlan2, utilizada pela aplicação teste2. No entanto, no caso da figura 21, a Vlan2, não está incluída nas configurações da *firewall* e que, portanto, nos dados do Atlas, os objeto Vlan2 não está associado à propriedade de relação existente entre a Vlan2 e a *firewall* pretendida. Corrigindo esta

associação, a Vlan2 foi então adicionada às configurações da *firewall* e no Atlas, adicionando a VLAN em causa à propriedade VLAN do objeto PT-091FW01 (*firewall*), passando, desta forma, a ser possível obter a representação de toda a infraestrutura que suporta a Vlan2 de forma correta e funcional.

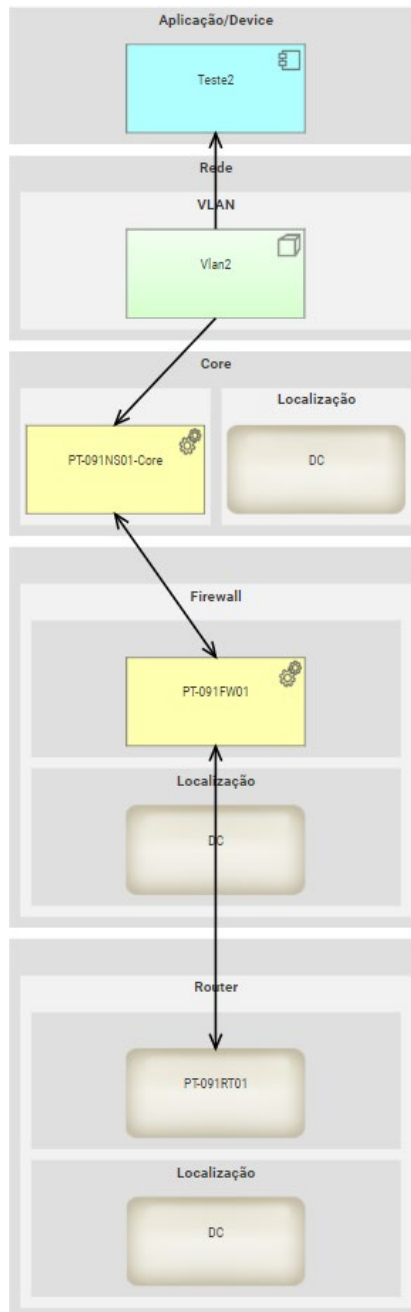


Fig. 22. Resultado do *blueprint* utilizado para representar a estrutura de rede que suporta a ligação da aplicação teste4 com representação da *firewall* e do *router*.

4.4.2 Plantas com localização física dos APs com os respetivos clientes associados

De acordo com a figura 19, apresentada na secção anterior, algumas aplicações/equipamentos associam-se e autenticam-se na rede via Wi-Fi através de um AP. Algumas das dificuldades encontradas durante a resolução de problemas em armazéns passam por identificar a localização físicas onde os APs foram instalados, principalmente para quem está a dar apoio remoto e não conhece de todo a logística existente e ainda o edifício em si onde os equipamentos estão instalados. Para prevenir esta situação foram criadas vistas para representar a planta do armazém com uma representação clara de cada uma das zonas conhecidas pela Logística que gere o edifício, de forma que quem está a dar suporte remoto e quem está no local se consigam compreender com mais facilidade e simplificar o processo em caso de avarias e novas implementações.

Para criar uma planta com as áreas do armazém no Atlas, estas áreas tiveram de ser subdivididas em pequenos *containers*, que são as caixas definidas na criação dos *blueprints*, que serão preenchidas com os objetos a mostrar no resultado que, para este caso, são os APs. Nas figuras 23, 24, 25, e 26 está representado um exemplo de uma planta de um armazém com a localização física dos APs instalados (os objetos) e respetivas identificações dos APs e das diferentes áreas (os *containers*). Estas áreas podem representar zonas de arrumação para empilhadores (máquinas para transporte de paletes de mercadoria), departamentos administrativos (Manutenção ou Preparação ou Receção do entreposto), corredores de armários de arrumação, *non-food* (artigos não alimentares), cais de receção ou expedição e arcas térmicas para artigos sujeitos a temperaturas diferentes da temperatura ambiente [chocolates, frutas e legumes, carnes, frescos e *tiko*'s (arcas para temperaturas negativas)].



Fig. 23. Recortes da parte 1 e 2 da planta do armazém com representação física das áreas existentes, dos APs, e respetivas designações (Partes separadas pela linha preta).



Fig. 24. Recortes da parte 3 e 4 da planta do armazém com representação física das áreas existentes, dos APs, e respetivas designações (Partes separadas pela linha preta).

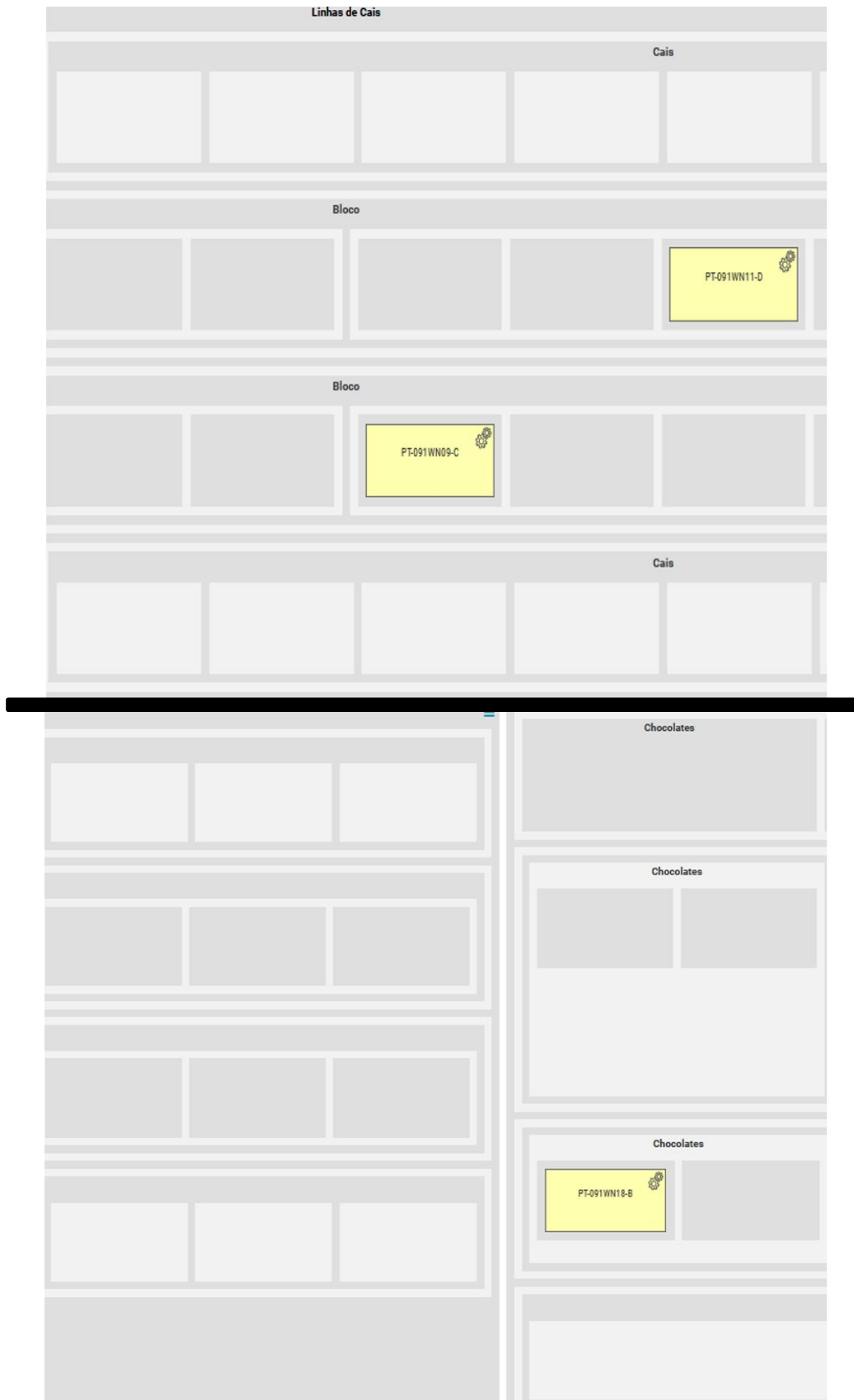


Fig. 25. Recortes da parte 5 e 6 da planta do armazém com representação física das áreas existentes, dos APs, e respetivas designações (Partes separadas pela linha preta).



Fig. 26. Recortes da parte 7 e 8 da planta do armazém com representação física das áreas existentes, dos APs, e respetivas designações (Partes separadas pela linha preta).

Tal como se consegue compreender pelas legendas das figuras 23 a 26 e, devido ao tamanho da planta, a mesma foi dividida em 8 partes, que são recortes sequenciais com a representação do armazém definida neste *blueprint* através dos *containers*. Cada um dos *containers* visíveis tem a sua designação bem legendada e delimitam as várias áreas. Dentro de algumas destas áreas, foram criadas outras subdivisões devido às suas dimensões e ainda, em alguns casos, as áreas aparecem duas vezes pela mesma razão, tal como por exemplo, no caso dos *containers* dos corredores 1 a 8, que aparecem sequencialmente nas figuras 23 a 24.

Uma outra opção para visualizar a localização física dos APs representados em planta, é através de um mapa que representa a infraestrutura de rede que suporta uma dada aplicação, tal como representado na figura 19 apresentada na subsecção 4.4.1, podendo assim facilitar o processo de busca. Para isso, foi criada uma regra de navegação (hiperligação para outras vistas) que, ao pressionar o objeto AP representado no mapa da figura 19, o Altas redireciona para um outro *blueprint* com a planta do armazém, onde tem apenas representado o AP ao qual a aplicação da figura 19 está associada, conforme representado na figura 27.



Fig. 27. Recorte da planta do armazém apenas com a representação da localização do AP que associa a aplicação validada no mapa da figura 19.

Tal como se pode ver na figura 27, está representado, apenas no *container* que representa a área do departamento da Manutenção do entreposto, o AP que associa a aplicação da figura 19.

O mapa representado na figura 27 também tem uma regra de navegação para um outro *blueprint*, de forma a visualizar todos os clientes associados aos APs do armazém. Para ser se

reencaminhado para este novo mapa, é necessário pressionar o nome do site do entreposto representado na figura 28 abaixo, que é também um recorte do mesmo mapa da figura 27.



Fig. 28. Representação da planta do armazém com a localização do AP que associa a aplicação validada no mapa da figura 19, com recorte na visualização da identificação do Site.

Como resultado de se pressionar o Site indicado na figura 28, é então possível obter um mapa onde se consegue ter uma visão holística da utilização a nível de rede Wi-Fi do armazém, sendo este *blueprint* capaz de representar um mapa da planta com todos os APs e todos os clientes que lhes estão associados, tal como representado nas figuras 29 e 30 abaixo.

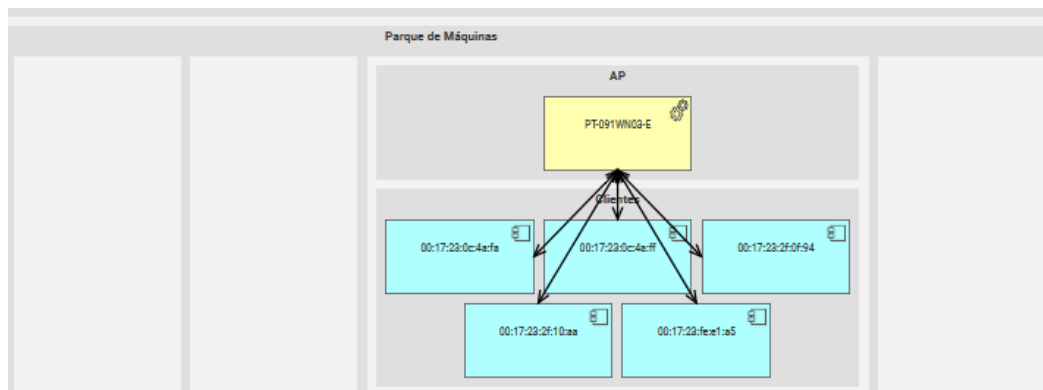


Fig. 29. Extração da planta do armazém com a representação física das áreas existentes, dos APs, respetivas designações, e ainda as aplicações que cada AP está a associar numa das zonas do Parque de Máquinas.

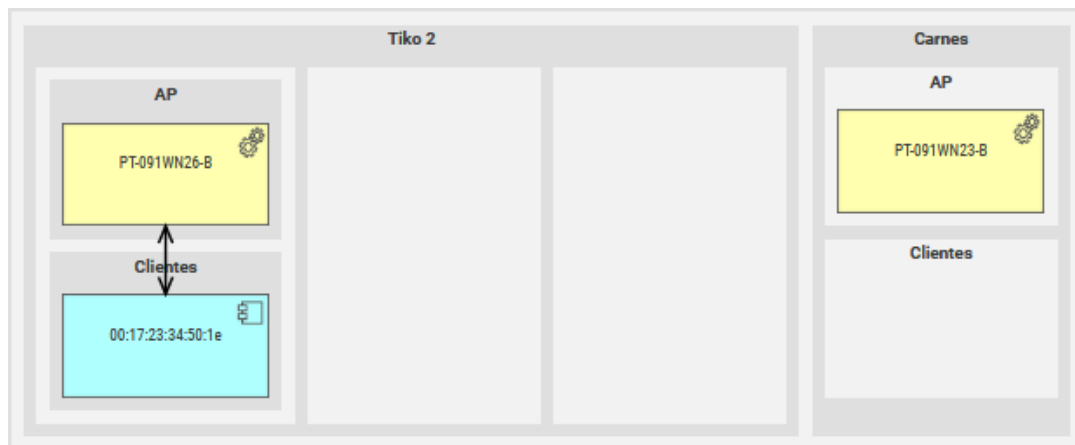


Fig. 30. Extração da planta do armazém com a representação física das áreas existentes, dos APs, respetivas designações, e ainda as aplicações que cada AP está a associar numa das zonas da Tiko 2 (arca de artigos congelados do armazém dividida por 3 corredores) e das Carnes (arca de carnes do armazém com um único corredor).

Com base no *blueprint* utilizado para gerar os resultados das figuras 23 a 26, foi desenvolvido este novo (figura 30 e 31) para representar todos clientes ligados em armazém. Nesta representação, cada *container* foi subdividido em 2, de forma a que num deles seja possível representar o AP, que já era antes representado, e no outro os clientes que estão associados a esse mesmo AP. Por conseguinte, tal como é compreendido pela disposição dos *containers*, estes clientes acabam por estar a operar na mesma área onde o seu AP está instalado.

A informação apresentada nas figuras 29 e 30 (APs e clientes associados por área em planta), é atualizada no Atlas de forma automática e periódica, ou seja, os clientes que aparecem na planta estão realmente online, associados no AP indicado e localizados na área onde estão representados. Ainda assim, a atualização dos dados com esta informação pode ter um atraso acima do tempo definido para o ciclo de atualização no Atlas.

Os mapas resultantes do desenvolvimento deste *blueprint* vieram facilitar o dia-á-dia das equipas de suporte remoto na resolução de problemas, e ainda passam a funcionar como uma base para as equipas aplicacionais e de infraestruturas na compreensão (de uma forma simplificada e com uma visão generalizada) do funcionamento da operação momentaneamente, ajudando em tomadas de decisão para melhorias da infraestrutura, tomadas pelas áreas mais estratégicas do IT.

Por outro lado, o mesmo mapa também pode ser útil para a área logística, pois sendo cada cliente um empilhador, estes mapas podem facilitar na análise do estado momentâneo da operação, devido à atualização automática dos dados.

4.4.3 Representação lógica da infraestrutura de forma simplificada

Para gerar as vistas propostas na secção 3.2 do capítulo 3 com o Atlas, obteve-se por escolher as características essenciais da rede, com o mínimo de informação possível e suficiente para facilitar e apoiar os técnicos aplicacionais e outros papéis mais estratégicos da empresa. Tal como indicado anteriormente, o objetivo destas vistas é representar de uma forma lógica e simplificada a infraestrutura existente para técnicos aplicacionais e *stakeholders* de áreas estratégicas, adicionando uma capacidade preventiva. Desta forma, é então permitido aos técnicos refletirem sobre o que conseguem ou não utilizar da rede existente e ainda refletirem sobre a tomada de decisões de uma forma mais ponderada, tal como explicado na contextualização desta tese, capítulo 1.

Tal como especificado anteriormente, pretende-se utilizar a VLAN como o serviço que é entregue pelas redes à área aplicacional, e sendo assim, os *blueprints* a gerar para esta área são baseados em VLANs.

A vista que se pretende realizar, servirá para que os técnicos compreendam como é que as aplicações que gerem comunicam entre elas, como estão associadas à rede, e que fluxo de rotas seguem dentro da rede.

O *blueprint* implementado possui duas variáveis aplicacionais, nas quais com o resultado do mesmo, se pretende demonstrar se existe realmente ligação entre as duas aplicações, ou seja, se a rede existente permite que as aplicações partilhem dados entre elas, tendo em conta os requisitos aplicacionais de cada uma delas e o caminho que possa existir entre diferentes redes para o fluxo de dados. Na figura 31, está o resultado do *blueprint* que contém o fluxo de dados entre a aplicação teste e teste4.

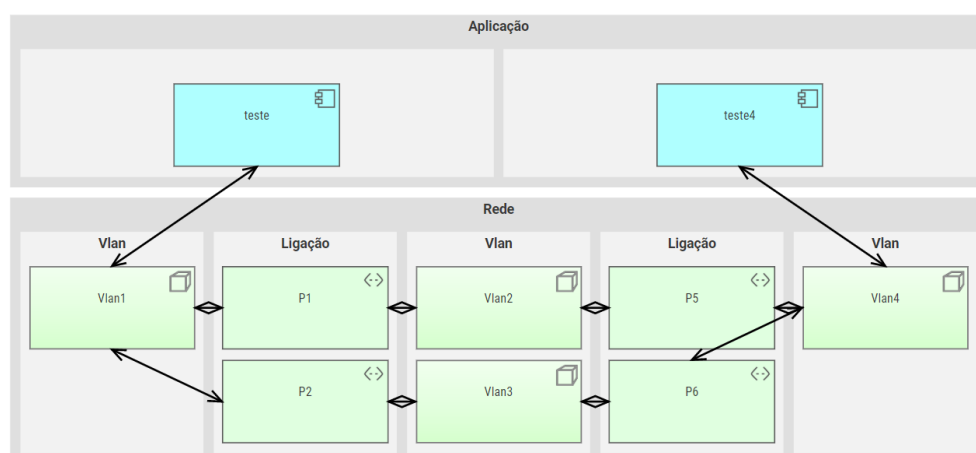


Fig. 31. Resultado do *blueprint* utilizado para representar a ligação lógica entre a aplicação teste e teste4.

O *blueprint* desenvolvido para gerar o resultado do exemplo da figura 31, é subdividido em duas grandes camadas: *container* de aplicação (com os *containers* dedicados para cada uma das aplicações às quais se pretende validar a ligação) e *container* de rede, sendo este constituído por *containers* de VLAN e de ligação (para representar os *Paths*). O número de *containers* visualizáveis no resultado dependerá das ligações existentes na rede.

No exemplo da figura 31, pode-se validar que as aplicações estão associadas na rede em VLANs diferentes e as respetivas VLANs, não têm uma ligação direta entre si, e isto quer dizer que as políticas existentes na rede não permitem um fluxo de dados direto entre a Vlan1 e Vlan4. Este *blueprint* representa, portanto, 2 fluxos possíveis para que os dados a encaminhar entre a Vlan1 e Vlan4, sejam entregues ao respetivo destino, e tal como se pode constatar, os caminhos possíveis poderão ser através da Vlan2 ou Vlan3, que tanto uma como outra, estão permitidas de comunicar para a Vlan1 e Vlan4. Isto quer dizer, portanto, que a Vlan1 e Vlan4, estão isoladas entre elas, mas não para com as outras redes.

Conforme referenciado no capítulo 3, as aplicações herdam as características da rede à qual estão associadas, portanto, o *gateway*, máscara de rede e IP da range existente, no entanto, não são as VLANs que especificam o encaminhamento do tráfego, mas sim os *Paths*.

O *Path*, é um conceito utilizado no âmbito desta tese para representar os encaminhamentos entre as VLANs, e são eles que especificam as características no fluxo: tráfego, protocolos e portos permitidos. Como tal, os requisitos aplicacionais ao nível das telecomunicações têm de estar incluídos nas características especificadas no *Path*, caso contrário, a representação do fluxo de dados apresentada na figura não apareceria no resultado do *blueprint*.

De forma a se conseguir uma representação que tornasse clara e compreensível as características/requisitos de rede existentes numa dada ligação entre duas VLANs, gerou-se o segundo *blueprint* para representar os requisitos aplicacionais de telecomunicações implícitos por um objeto do tipo *Path*. Na figura 32, está representado o resultado do *blueprint* Path, tendo como variável a ligação P1 da figura 31, (que permite a ligação entre a Vlan1 e Vlan2 da figura), que representa os requisitos de rede implícitos na comunicação entre a Vlan1 e Vlan2.

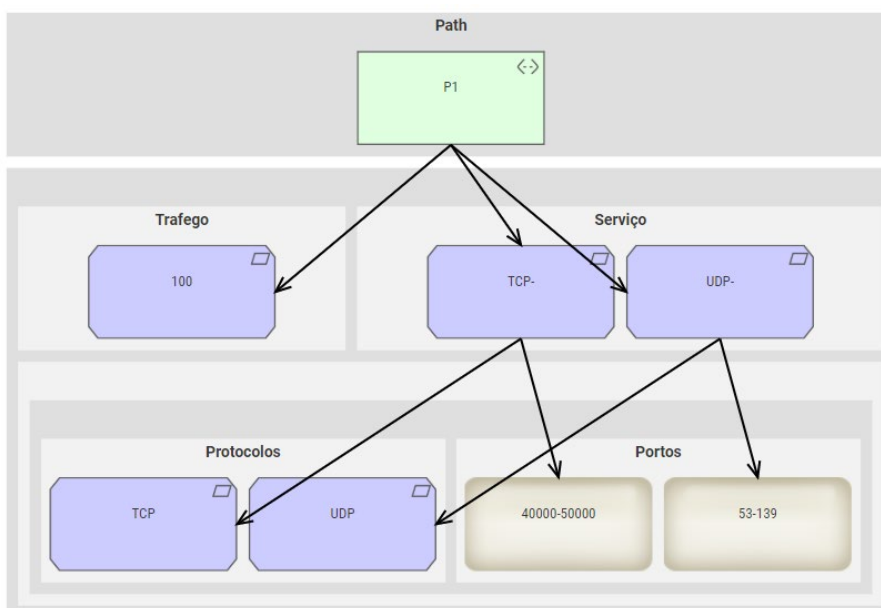


Fig. 32. Resultado do *blueprint* utilizado para representar o *Path* P1.

Sendo o *Path* P1 a ligação existente entre as redes Vlan1 e Vlan2 especificadas na figura 31, os requisitos especificados na figura 32, tráfego e serviço, são também requisitos aplicáveis ao tráfego de ligação entre as duas redes. Como se pode constatar na figura 32, afirma-se que a ligação P1 tem um limite máximo de velocidade a 100 Mbps (MegaBite por segundo) com base no *container* Tráfego, e só permite os serviços TCP- e UDP-, com base no *container* do serviço. Cada um destes serviços utiliza um protocolo em específico, representado no *container* Protocolos, podendo utilizar através do protocolo referenciado, a range de portos especificada no *container* Portos.

Se no caso da figura 31, a aplicação teste4 não aparecesse no resultado, quereria dizer que as aplicações em causa não teriam meio de comunicação entre elas. Visto a aplicação teste4 aparecer no resultado da figura, é assumido que existe ligação entre as aplicações, implicando a que os requisitos aplicacionais implícitos e necessários para comunicação entre teste e Teste4, estão incluídos no *Path* P1 ou P2, ou ambas, e em pelos um dos sentidos (Teste -> Teste4 ou Teste4 -> Teste ou Test4 <-> Teste).

Caso as aplicações a validar estejam associadas à mesma VLAN, estas apenas herdam as características da rede a que estão associadas e o fluxo de tráfego não sofre qualquer tipo de análise ou validação, não sendo aplicado nenhum dos tipos de requisitos referenciados anteriormente, pois não existe nenhuma ligação com um *Path* a aplicar.

Um exemplo onde não são aplicados quaisquer tipos de políticas com restrições, é no resultado do *blueprint* entre as aplicações teste e teste3, tal como indicado na figura 33.

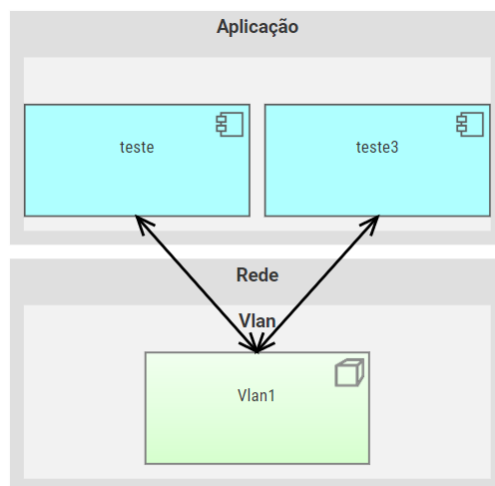


Fig. 33. Resultado do *blueprint* utilizado para representar a ligação lógica entre a aplicação teste e teste3.

Para facilitar o processo de pesquisa ao visualizarmos um mapa que represente a ligação lógica entre duas aplicações, foi criada uma regra de navegação que permita ao utilizador ser diretamente reencaminhado para o mapa de representação do *Path* que está a ligar duas VLAN. Desta forma, deixa de ser necessário sair do mapa de ligação entre aplicações e pesquisar pelo *Path* pretendido e gerar o seu mapa. Para se ser reencaminhado para o mapa do *Path* pretendido, basta carregar no objeto do tipo *Path* que se pretende visualizar (representado no mapa de ligação lógica entre duas aplicações) e o Atlas encaminha automaticamente para o respetivo mapa.

4.5 Preparação e configuração dos formulários ou *template*, para atualização das vistas

No capítulo 3 desta tese, foi reforçada a importância de se conseguir que a ferramenta tenha a capacidade atualizar as vistas, ou que, pelo menos, facilite no processo de correções/alterações das mesmas, com o objetivo de prevenir que os resultados dos *blueprints* apresentados anteriormente entrem em estado obsoleto. Neste sentido foram criados no Atlas um conjunto de formulários preparados para definir e alertar dos dados dos objetos a corrigir/alterar ou a adicionar (caso algum equipamento, algum componente de rede ou ligação tenha sofrido ou vá sofrer alterações), de forma a facilitar no processo de atualização das vistas e retirando o mínimo de tempo possível às equipas técnicas. O processo de criação e execução destes formulários será explicado de forma mais detalhadas na subsecção 4.5.2 deste documento.

4.5.1 “Automodelação” e atualização das vistas

Como se pode constatar na explicação dos *blueprints* apresentados anteriormente, as vistas geradas são dinâmicas, não existindo um mapa geral da rede. A vista é gerada no momento, sendo a arquitetura representada consoante a necessidade de pesquisa, e com as respetivas variáveis escolhidas. O tema tratado nesta secção foi interpretado de uma forma diferente do proposto no capítulo 3, dada a modelação da vista passar a ser realizada no momento da pesquisa, pode-se aferir que estas já são automaticamente modeladas e, por outro lado, não serão as vistas que necessitam de ser atualizadas, mas sim os dados existentes, que vão ser utilizados para gerar as modelações.

Para atualizar os dados no Atlas, pode ser aplicado qualquer uma das duas propostas indicadas na secção 3.3 desta tese: formulários para alteração de dados, no Atlas, servindo como guias para os técnicos aplicarem as novas configurações após aprovação da proposta e *templates* no e-mail para propor alterações, que após aprovado, as alterações indicadas no *template* serão automaticamente aplicadas no Atlas, atualizando os seus dados.

O método escolhido foi o formulário, pois desta forma previne-se as integrações com o sistema de email, que seriam necessárias se fosse seguido o caminho dos *templates*. Neste sentido, foram então preparados formulários para edição de objetos para cada tipo de classe e respetivas relações que possam existir com outras classes.

4.5.2 Formulários e respetivas execuções

No menu inicial do Atlas, menu de exploração, estão apresentados os botões que processam os *blueprints* referenciados anteriormente e ainda os formulários preparados para a edição dos objetos.

A imagem da figura 34 contém um *printscreen* do menu de exploração do Atlas, onde na secção representada como “3. Formulários” se encontram todos os botões para processar todos os formulários necessários.

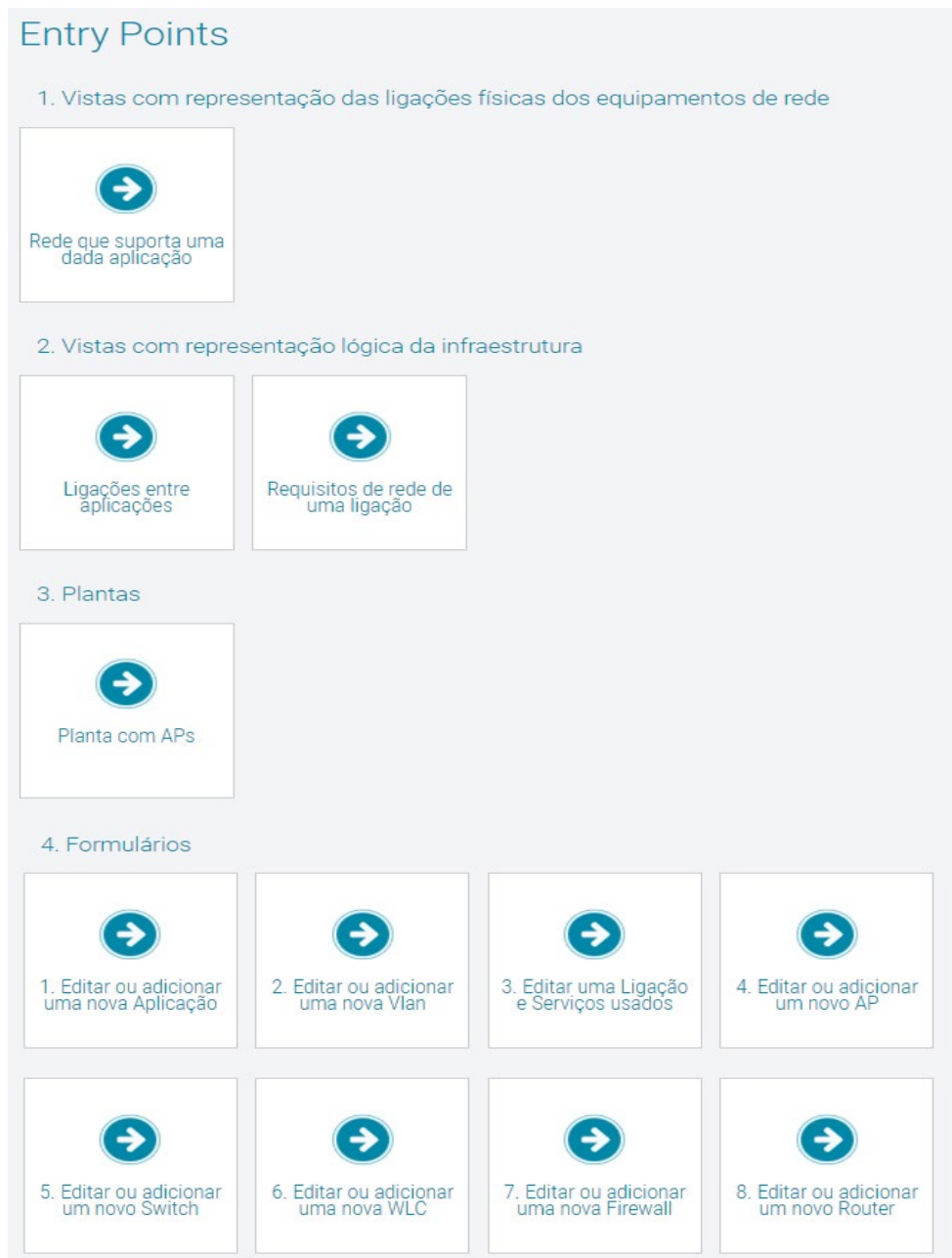


Fig. 34. Menu de exploração do Atlas com botões de acesso aos *blueprints* e formulários criados no âmbito desta tese

Cada um dos formulários têm um conjunto de campos a serem preenchidos consoante as necessidades de alteração, uns para editar propriedades do objeto escolhido a editar, outros para editar propriedades de outros objetos que estão associados ao objeto que está a ser editado, sendo estas propriedades essenciais de forma a garantir as relações entre os objetos.

Por exemplo, um objeto da classe AP, e tal como representado na figura 36, tem as seguintes propriedades:

1. “*Name*”: Propriedade do tipo texto a preencher com o nome do AP;
2. “*Estado*”: Propriedade do tipo booleano, indicando se objeto está ativo ou desativo;
3. “*Ethernet*”: Propriedade do tipo “*links to*”, com restrição à classe *Switch*. Esta propriedade define uma relação de ligação a um objeto da classe *Switch*. Serve para representar o *switch* de acesso utilizado para que o AP se possa ligar e conectar à rede;
4. “*Gateway*”: Propriedade do tipo texto, a preencher com o IP de *gateway* da rede de acesso dos APs;
5. “*IP*”: Propriedade do tipo texto, a preencher com o endereço IP do AP;
6. “*Localização*”: Propriedade do tipo “*located at*”, com restrição à classe *Localização*. Esta propriedade define uma relação de ligação a um objeto da classe *Localização*. Serve para representar a localização física onde o AP está conectado;
7. “*Máscara de Rede*”: Propriedade do tipo texto, a preencher com a máscara de rede da rede de acesso dos *access points*;
8. “*Site*”: Propriedade do tipo “*owns*”, com restrição à classe *Site*. Esta propriedade define uma relação de ligação a um objeto da classe *Site*. Serve para representar o código do edifício ou região de negócio onde o AP está conectado;
9. “*SSIDs*”: Propriedade do tipo “*provides*”, com restrição à classe *SSID*. Esta propriedade define uma relação de ligação a um objeto da classe *SSID*. Serve para guardar os SSIDs publicados por este AP;
10. “*VLAN*”: Propriedade do tipo “*uses*”, com restrição à classe *VLAN*. Esta propriedade define uma relação de ligação a um objeto da classe *VLAN*. Serve para representar a VLAN ao qual o AP se associa para se ligar à rede. Esta VLAN tem de conter as mesmas características de rede preenchidas no AP (*gateway*, máscara de rede e um IP que faça parte da range de IPs desta VLAN);
11. “*WLC*”: Propriedade do tipo “*managed by*”, com restrição à classe *WLC*. Esta propriedade define uma relação de ligação a um objeto da classe *WLC*. Serve para representar a WLC ao qual o AP se regista para: poder publicar os SSIDs, receberem atualizações e novas configurações emitidas pela WLC.

Na...	Lab...	Ba...	Restrictions	Required	Visible	Cat...	De...	
Name	Name	Text		✓	✓			🗑️
Estado	Estado	Boolean		–	✓			🗑️
Ethernet	Ethernet	links to	Switch	–	✓			🗑️
Gateway	Gateway	Text		–	✓			🗑️
IP	IP	Text		–	✓			🗑️
Localizaç...	Localizaç...	located at	Localização	–	✓			🗑️
Máscara de Rede	Máscara de Rede	Text		–	✓			🗑️
Site	Site	owns	Site	–	✓			🗑️
SSIDs	SSIDs	provides	SSID	–	✓			🗑️
VLAN	VLAN	uses	Vlan	–	✓			🗑️
WLC	WLC	managed by	WLC	–	✓			🗑️

Fig. 35. Propriedades da classe AP

As figuras 37, 38 e 39 mostram um exemplo de um formulário, “Editar ou adicionar um novo AP”, onde foi escolhido no campo “Name” da figura 37 o AP PT-091WN01-B, sendo possível editar todas propriedades referenciadas anteriormente.

1. Name
 PT-091WN01-B

2. Estado

3. SW de Ligação
 PT-091NS03-B

4. Vlan a desassociar ⓘ
 Vlan6

4.1. Desassociar AP da Vlan ⓘ

Desassociar AP	
PT-091WN01-B	✕

5. Associar nova Vlan ⓘ
 Vlan6

5.1. Associar AP a nova Vlan ⓘ

Associar AP	
PT-091WN01-B	✕

Fig. 36. Formulário “Editar ou adicionar um novo AP” aplicado ao AP “PT-091WN01-B”, parte 1.

6. Selecionar um SSID se pretende editar/criar algum SSID que está associado ou que vai associar no campo a baixo deste AP

6.1. Adicione ou retire SSIDs

SSIDs	
LWL-T	X
LWL-R	X

6.2. Vlan do SSID novo

7. IP

192.168.1.71

8. Gateway

192.168.1.1

9. Máscara de Rede

255.255.255.0

10. Site

091

11. Localização

C

Fig. 37. Formulário “Editar ou adicionar um novo AP” aplicado ao AP “PT-091WN01-B”, parte 2.

12. WLC do AP

PT-091NM01

12.1. Retire o AP que está a editar desta listagem, caso pretenda que o AP seja associado a outra WLC

APs	
PT-091WN01-B	X

12.2. Associe nova WLC ao AP, se pretender

PT-091NM01

12.3. Adicione o AP que está a editar a esta listagem, caso pretenda que o AP seja associado à nova WLC

APs	
PT-091WN01-B	X

[Skip](#)
[Save](#)

Fig. 38. Formulário “Editar ou adicionar um novo AP” aplicado ao AP “PT-091WN01-B”, parte 3.

Breve descrição dos campos de edição do formulário representado nas figuras 37, 38 e 39:

1. Selecionar o nome do AP a editar ou o escrever um novo nome se se pretende criar um AP;
2. Ativar ou desativar o AP de forma a definir se ficará representado nos *blueprints*;
3. Selecionar o *switch* ao qual o AP se deverá ligar;
4. Campo de leitura, indicando a que VLAN o AP está associado;
- 4.1 Listagem de APs associados à mesma VLAN. Este campo serve para retirar o AP que está a ser editado desta listagem se for pretendido trocar a VLAN ao qual o AP já está associado;
5. Campo para selecionar uma nova VLAN se for pretendido trocar a VLAN ao qual o AP está associado;
- 5.1 Listagem de APs associados à nova VLAN escolhida no campo 5. Serve para adicionar o AP que está a ser editado a esta listagem se for pretendido associá-lo à VLAN;
6. Se é pretendido adicionar um novo SSID à listagem do campo 6.1 e o SSID ainda não existir, deve ser escrito o nome deste novo SSID;
- 6.1 Listagem de SSIDs publicados pelo AP. Este campo serve para retirar SSIDs da listagem, de forma a deixarem de ser publicados ou adicionar novos SSIDs, podendo ser um já existente ou o novo SSID escrito no campo 6;
- 6.2 Este campo serve para selecionar a VLAN ao qual o novo SSID será associado, caso o campo 6 tenha sido preenchido;
7. Campo para introduzir o IP do AP;
8. Campo para introduzir o IP de *gateway* da rede ao qual o AP se vai associar;
9. Campo para introduzir a máscara da rede ao qual o AP se vai associar;
10. Campo para selecionar o Site ao qual o AP vai pertencer;
11. Campo para selecionar a localização física onde o AP está ligado;
12. Campo de leitura, indicando em que WLC o AP está registado;
- 12.1 Listagem de APs registados na WLC referenciada no campo 12. Este campo serve para retirar o AP que está a ser editado desta listagem se for pretendido trocar a WLC ao qual o AP já está registado;
- 12.2 Selecionar a nova WLC ao qual o AP editado se vai registar, caso se tenha retirado o AP da listagem do campo 12.1;

12.3 Listagem de APs registados na nova WLC referenciada no campo 12.2. Este campo serve para adicionar o AP que está a ser editado a esta listagem, se for pretendido trocar a WLC ao qual o AP já está registado.

Para que este método de atualização funcione de forma prática e segura sem comprometer o bom funcionamento da arquitetura, e visto as alterações implicativas da execução formulários serem logo aplicados aos respetivos objetos, o Altas dispões de uma funcionalidade de simulações de forma a não ser necessário realizar testes de alterações com os dados e mapas produtivos. Desta forma, antes de preencher os formulários, deveremos abrir o separador “Senário Manager”, criar um cenário e importar os dados do repositório produtivo. Posteriormente à importação dos dados, tem de se fazer “load” do cenário (carregamento) de forma a que os dados do mesmo sejam visíveis para utilização no Altas.

Durante o processo de criação do cenário, poder-se-ia ter optado por não importar os dados do repositório, para em vez disso, antes do carregamento do cenário, exportar do “Data Explorer” do Atlas todos os objetos e após o carregamento do cenário, importar todos os dados exportados para o novo cenário, via “Data Explorer” novamente. Este procedimento não é o mais prático, mas como via “Scenario Manager”, a importação terá que ser feita classe a classe, e se é pretendido importar todo o repositório, tendo uma pré-exportação dos dados produtivos guardada, é mais simples fazer a importação via “Data Explorer”. O processo de importação/exportação descrito, está representado na figura 39 abaixo.

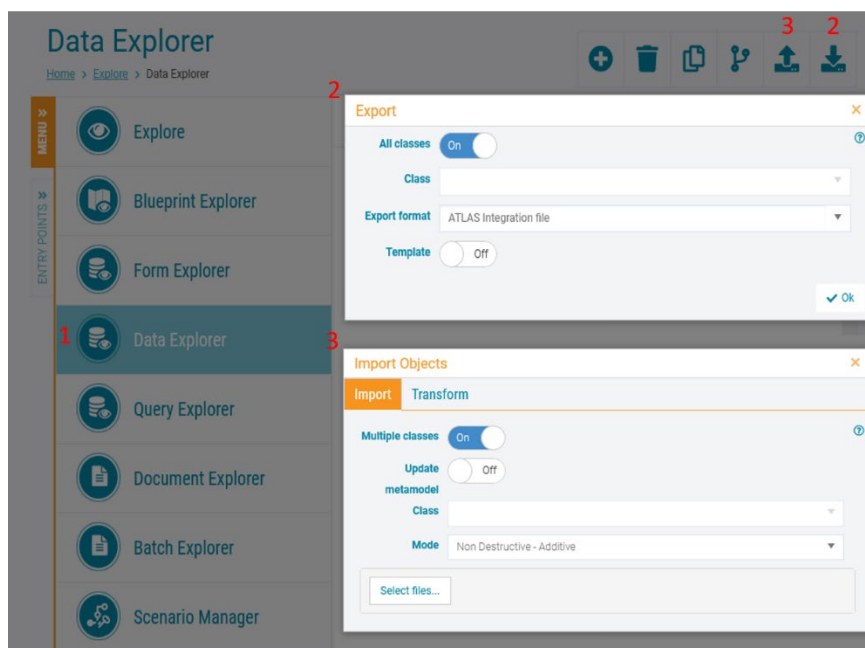


Fig. 39. Processo de importação e exportação de dados através do “Data Explorer” do Atlas.

A partir do momento em que o cenário ficou carregado, todas as alterações realizadas não estarão a ser aplicadas no repositório produtivo do Atlas. O procedimento de criação do cenário descrito anteriormente está representado na figura 40, 41 e 42 apresentadas abaixo.

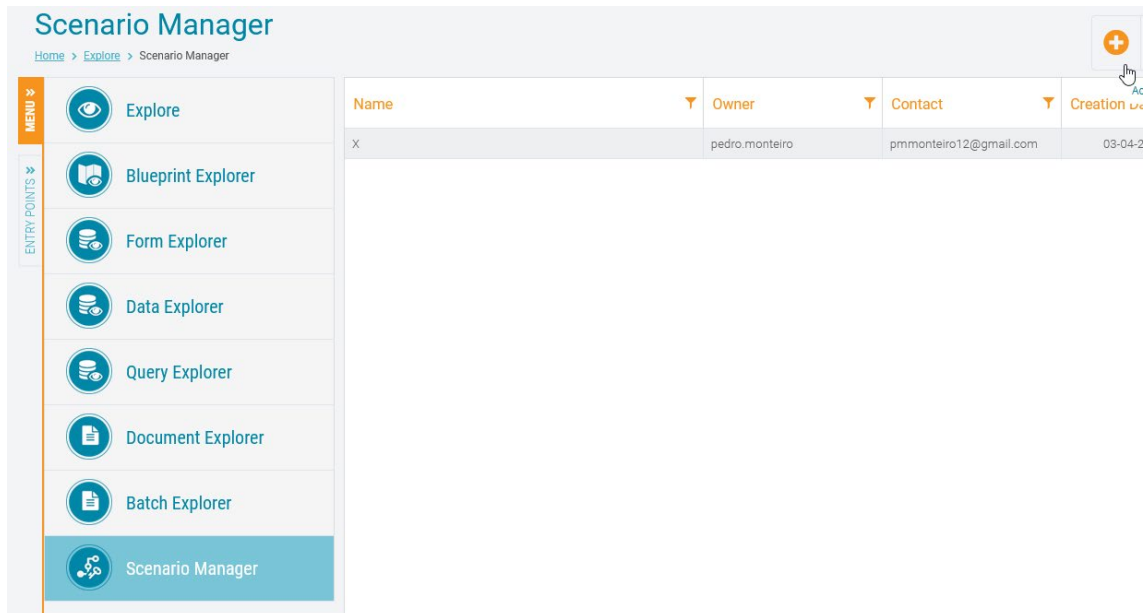


Fig. 40. Criação de um cenário no “Scenario Manager”.

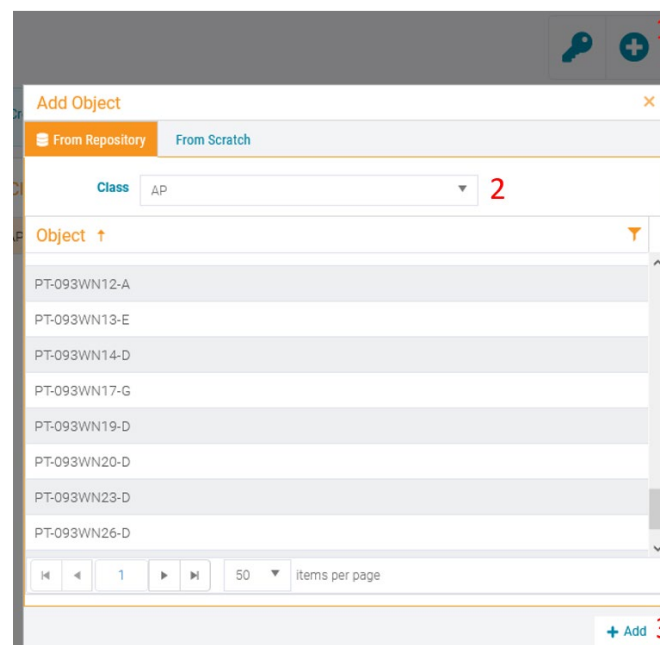


Fig. 41. Importar objetos do repositório para o cenário

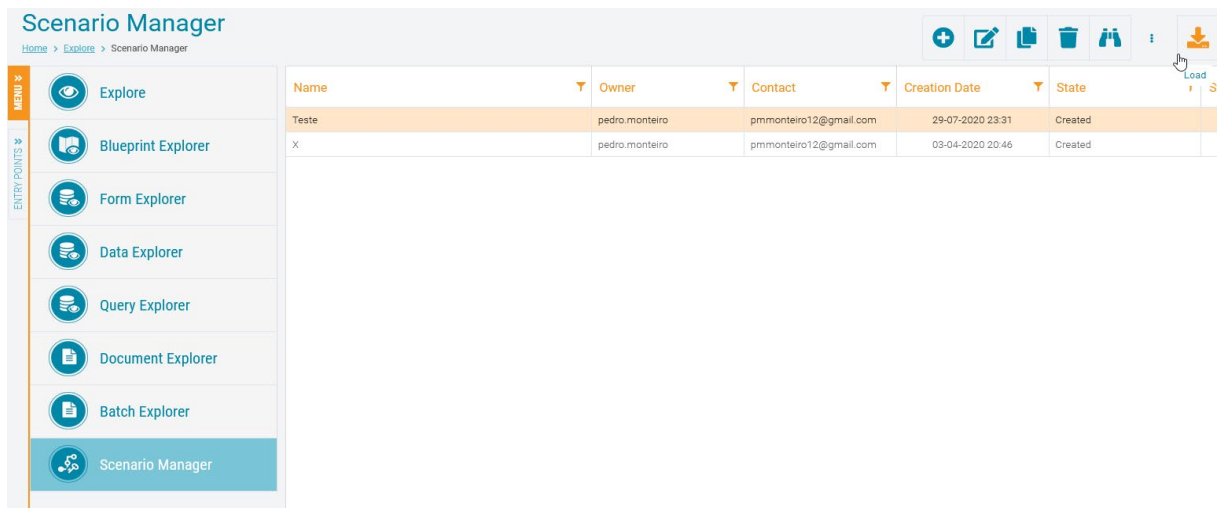


Fig. 42. Carregar cenário para utilização

Neste momento é então possível preencher os formulários e proceder à a sua execução sem comprometer os dados produtivos. A execução dos formulários num ambiente diferente do produtivo, funcionaria como uma proposta de alteração que teria de ser avaliada pelo gestor da área de redes, que após receber a notificação pelo criador do cenário e responsável pelo preenchimento do formulário, teria que avaliar todas alterações implícitas pelos formulários, tendo a possibilidade de comparar campos de objetos entre o novo cenário e o cenário produtivo. Posteriormente a isto, o gestor de redes teria de validar a *blueprint* tendo em conta as variáveis propostas, e compreender se a alteração é viável para a arquitetura existente.

A proposta de cenário pode não ser validada, e se o caso for esse, o gestor terá de a rejeitar e notificar o responsável pela proposta, comentando a razão de rejeição, possibilitando a que o responsável pelo cenário realize uma nova submissão para validação.

Caso a proposta seja validada, o próprio gestor aplica nos equipamentos correspondentes (que estão associados aos objetos propostos a alterar nos formulários) as alterações de configurações necessárias. Posteriormente, quem propôs a alteração deverá ser notificado com a solicitação da realização de um teste (notificação emitida pelo gestor de redes). Após o teste estar concluído, o utilizador que criou o cenário pode notificar o gestor de redes que o teste falhou, com os respetivos detalhes ou concluir a execução do processo caso o teste tenha tido sucesso. Após a conclusão do processo com um teste bem-sucedido, o gestor de redes aprova o cenário final, e o por fim, o responsável pelo cenário pode publicar o mesmo, passando desta forma a ser o repositório produtivo do Atlas.

Com a publicação do cenário feita, os próximos *blueprints* a serem executados já vão ter em conta estes novos dados para as suas representações.

4.5.3 Simulações de vistas

A possibilidade de executar estes formulários em ambientes à parte do produtivo, tal como descrito anteriormente, possibilitou a que qualquer um dos perfis identificados na introdução dessa tese, tivesse a liberdade de testar qualquer tipo de alterações podendo simular o impacto nas infraestruturas através da visualização dos mapas em *blueprints*.

De forma a ser possível simular diretamente o preenchimento de alguns formulários em ambiente não produtivo, foram geradas navegações diretas de alguns formulários em específico para os *blueprints* cujo seu mapa sofreria alteração com o preenchimento do formulário. Esta navegação implica que após a submissão do formulário, o Atlas encaminha o utilizador diretamente para a vista cujo seu mapa sofreria alterações diretas, após a criação/edição de dados em objetos provocadas pela sua execução.

Com base na funcionalidade de criação de mapas dinâmicos, na aplicação de formulários e na utilização da funcionalidade de “Scenario Manager” no Atlas, consegue-se ter uma solução de vistas “automodelar” e com possibilidade de as simular previamente em ambientes à parte do produtivo, tal como descrito anteriormente e também solicitado na proposta de solução desta tese.

Dada a possibilidade de simular vistas através da criação de cenários não produtivos, pode-se criar/guardar no menu de “Scenario Manager” do Atlas, um ambiente do estado da infraestrutura no passado, no presente e no futuro se se tiverem em conta as intervenções planeadas a decorrer e os futuros projetos IT da empresa. Desta forma, a empresa passa a ter uma noção dos mapas e dados da infraestrutura de redes no passado, conseguindo, assim, um histórico temporal da mesma e ainda, para qualquer época da empresa, poder comparar o estado de *as-IS* com o de *to-BE* da infraestrutura através de uma simulação.

4.6 Calendarização dos trabalhos

O processo de realização desta tese dividiu-se em várias fases e objetivos, tal como se pode constatar nos vários subcapítulos desta secção do documento, onde cada um representa algumas das tarefas realizadas e explicadas de forma detalhada anteriormente. A tabela 5 apresentada abaixo contém a lista de tarefas realizadas ao longo deste projeto, indicando a sua data de início e o tempo dedicado à sua execução.

Tabela 5. Agenda com as várias fases do projeto.

Nome da Tarefa	Número da Tarefa	Data de início	Duração
Desenvolvimento da proposta a apresentar à empresa parceira	1	02/12/2019	31
Apresentação e demonstração do projeto à empresa	2	06/01/2020	15
Preparação das classes do Atlas	3	20/01/2020	22
Varrimento da rede com ferramenta de <i>Autodiscovery</i> , para deteção dos ativos de rede e outros serviços	4	11/02/2020	15
Preparação dos dados resultantes do varrimento, para importação no Atlas	5	02/03/2020	30
Configuração e preparação do Atlas para a conceção das vistas planeadas	6	06/04/2020	39
Integração e importação de dados para o Atlas	7	18/05/2020	5
Preparação e configuração dos formulários ou <i>templates</i> , para atualização das vistas	8	25/05/2020	11
Produção do documento de dissertação	9	13/04/2020	137
Resolução de melhorias e validação do projeto	10	01/09/2020	32

5 Metodologia de Avaliação do Trabalho

Nesta secção, pretende-se definir os moldes em que a aplicabilidade deste projeto será avaliada, antes e após ser implementado na empresa. Deste modo, será então descrito, como é que as implementações referidas no capítulo anterior foram avaliadas e de que forma foram validadas, ao nível da resolução dos problemas expostos e propostos a solucionar no capítulo 1.

Deverá então ser aplicado ao projeto, um documento de validação único, que incluirá todo o resultado desta avaliação. Este documento será segmentado em 3 fases de avaliação: avaliação da demonstração, avaliação baseada na observação e avaliação de resultados quantitativos da utilização do projeto desenvolvido.

É importante realçar que estas avaliações serão feitas por mim e pela equipa de trabalho onde estou inserido, na empresa onde trabalho desde 2015 até ao presente ano.

A minha carreira na empresa começou por um estágio profissional de 9 meses, onde transitei entre todas as áreas do IT e outros departamentos associados à área logística da empresa. Depois deste percurso ingressei para a área de sistemas e bases de dados durante um ano. Em 2017 passei para a área aplicacional/gestão de projetos e desde 2018 até hoje, estou inserido na área de redes onde participo em células de trabalho com a área aplicacional da empresa.

5.1 Avaliação da demonstração

Para construir as necessidades identificadas no capítulo 1, baseei-me na avaliação que fui fazendo ao longo do meu percurso na empresa, onde nas tarefas que ia realizando no meu dia-a-dia, ia sentido as dificuldades apresentadas na subsecção do Problema deste documento.

Durante o período de desenvolvimento desta tese, fui dando a conhecer aos colegas das minhas células de trabalho todas estas necessidades (todos os tipos de perfis apresentados na figura 1 do capítulo 1, existem nas células de trabalho da minha empresa). Com base na minha experiência e alguns *feedbacks* dos meus colegas, foi então possível montar a proposta apresentada no capítulo 3.

Aproveitando novamente o contacto direto que tenho com os meus colegas, possibilitou-me demonstrar, durante as nossas pausas de trabalho, uma possível solução para necessidades apresentadas e poder realizar novas adaptações.

Devido ao contacto direto com os *stakeholders*, e o facto de eu ser um deles, facilitou a transmissão da mensagem, tornando-se mais clara, e para além do mais, é também a melhor forma de obter *feedback* e recolher críticas relativamente às funcionalidades da proposta apresentada.

Desta forma, é então possível obter a avaliação da minha proposta com base na demonstração direta, ou seja, neste sentido a avaliação em documento é a validação das necessidades e da solução proposta do capítulo 3.

5.2 Avaliação baseada na observação

A forma mais simples de validar se as razões (referidas na secção 1.2 deste documento) pelas quais nos levaram a definir as necessidades apresentadas, continuam a ser um problema na empresa, é através do método de observação do trabalho realizado. Tal como defendido por D. Arnott em 2010 [7], uma avaliação realizada através da observação do trabalho, é geralmente mais lucrativa, e nesta situação, pretendemos validar se: após a implementação da proposta, e utilizando as vistas e os processos implementados com o Atlas, com que frequência os problemas identificados na secção 1.2 deste documento continuam a ocorrer e se o Atlas foi útil para o dia-a-dia da empresa.

Após a análise dos resultados desta avaliação, poderemos então retirar mais conclusões relativamente às qualidades da proposta apresentada e da funcionalidade da mesma na prática, tornando portando esta avaliação numa avaliação qualitativa.

5.3 Avaliação de resultados quantitativos da utilização do projeto desenvolvido

De forma a reforçar a validação deste projeto e torná-la mais objetiva, declarou-se um conjunto de pedidos de correções/alterações e problemas tipo que sejam típicos de surgir no dia-a-dia das nossas equipas de IT. Neste sentido pretende-se registar o número de casos ocorridos para cada um dos pedidos/problemas tipo, método de resolução aplicado, razão da aplicação do método (se é para teste ou por ser o método ideal) e os tempos de resolução. Em todos os casos cujo Atlas esteve presença na solução, deve também ser registado qual era o método de resolução antes da implementação do projeto.

Posteriormente a isto, será possível ter uma noção de quantas vezes é que foram aplicados ou utilizados métodos do Atlas para resolver um dado incidente, compreender se o Atlas veio melhorar a produtividade das equipas com base nos tempos de resolução e ainda se há pontos de falha na implementação deste projeto, com base nos métodos de resolução aplicados que não utilizaram o Atlas.

Pedidos/problemas tipo:

1. Identificar a porta e o *switch* onde um dado equipamento está ligado:

- Descrição: É habitual na troca de postos trabalho entre utilizadores, os respetivos equipamentos (computador e telefone) sofrerem a alteração de localização. Quando esta atividade é realizada sem identificar previamente a antiga porta do *switch* ao qual o equipamento estava ligado e sem limpar a respetiva configuração, a nova porta onde ligaram o equipamento fica bloqueada por questões de segurança. De forma a prevenir um bloqueio de porta, deve-se sempre solicitar previamente a identificação da porta.
- Método sem o Atlas: Para se identificar a porta de rede onde o dado equipamento está ligado, será necessário o seu endereço MAC. Se o *switch* for conhecido, basta entrar no *switch* em causa, identificar a porta em que o equipamento estava ligado e fazer a limpeza da mesma. Caso não se conheça a antiga ligação do equipamento, será necessário entrar *switch* a *switch* e pesquisar pela porta que contem o registo do endereço MAC em causa.
- Método com o Atlas: Todos os equipamentos clientes serão registados no Atlas, com o respetivo endereço MAC e com indicação do *switch* ao qual estão ligados e respetiva porta. Neste sentido não será necessário validar nada, basta pesquisar pelo equipamento no Atlas, confirmar o *switch*/porta e solicitar a limpeza de configuração da porta no *switch*.

2. Configurar uma nova porta do *switch* para um equipamento:

- Descrição: Para se ligar um novo equipamento à rede, é importante que haja uma solicitação para tal, identificando a localização (de forma a se definir o *switch*) e o tipo de equipamento, de forma a ser definida a configuração a aplicar na porta do *switch*, tal como a VLAN ao qual o tipo de equipamento se deve ligar.
- Método sem o Atlas: Na configuração de uma nova porta é necessário validar a rede em que o equipamento se vai ligar, e ainda o número identificador da VLAN. Se o *switch* já tiver a VLAN configurada e bem descrita, é possível saber qual o identificador da mesma, mas se não a tiver, será necessário ir à *firewall*, e com base na configuração e rede IP entregue ao equipamento, saber-se a VLAN a atribuir à porta do equipamento. Para se entrar na *firewall*, serão necessários 3 acessos: é necessário realizar uma ligação remota a um

computador virtual e, a partir desse computador virtual, abrir a aplicação de gestão das *firewalls* e desta aplicação de gestão, identificar a *firewall* pretendida, aceder à mesma e ver a VLAN pretendida.

- Método com o Atlas: Todas as VLAN estão registadas no Atlas e com as respectivas características, portanto basta uma simples busca para saber o identificador da rede e solicitar a configuração.

3. Configuração IP para um dado equipamento (validar ou nova configuração):

- Descrição: Na solicitação de ligação de um novo equipamento para se ligar a uma rede sem serviço de DHCP, é necessário configurar manualmente a ligação IP do equipamento, como tal, com base no tipo de equipamento, a configuração a aplicar está previamente definida e este pedido pode ser visto numa ótica de se pedir a configuração de rede a aplicar (IP, máscara de rede e *gateway*) ou validar a configuração de rede já existente num dado equipamento.
- Método sem o Atlas: Para se entregar a configuração de rede IP estática para um dado equipamento, é necessário aceder *firewall* e realizar os paços referenciados no problema anterior.
- Método com o Atlas: Tal como no método de resolução com o Atlas no problema anterior, basta validar as características de uma dada VLAN e os IPs já atribuídos nesta mesma rede ou não utilizados.

4. Equipamento sem ligação à rede de cabo:

- Descrição: No caso de algum equipamento ligado à rede por cabo perder a sua conectividade, é necessário que neste pedido seja referenciado pelo menos o IP do mesmo, o endereço MAC ou localização do mesmo.
- Método sem o Atlas: No caso de perda de conectividade de um equipamento ligado por cabo, será necessário inicialmente identificar o *switch* onde o equipamento está ligado e posteriormente a porta do *switch* com base no endereço MAC ou então, em chamada com utilizador, enquanto se monitoriza registos do *switch* ao qual o equipamento está ligado, identifica-se a porta com o utilizador a ligar e a desligar o cabo de rede em simultâneo. A seguir a esta identificação, é necessário corrigir as configurações da porta e, caso o problema

persista, será necessário validar as configurações ao nível da VLAN, começando por validar se a VLAN está configurada em todos os *switches* até ao principal e, por fim, validar a *firewall*.

- Método com o Atlas: Tal como referenciado nos problemas anteriores, as validações solicitadas podem ser feitas nas características de cada equipamento no Atlas, e o mesmo se aplica à VLAN. Testando um exemplo com o mapa da infraestrutura que suporta um dado equipamento, se todos os *switch* e *firewalls* que aparecem no mapa, contém a VLAN registada nas características do equipamento, ficando assim automaticamente validado.

5. Equipamentos sem ligação à rede Wi-Fi:

- Descrição: Nos equipamentos que perderem a conectividade à rede Wi-Fi, será necessário saber o tipo de equipamento e localização.
- Método sem o Atlas: Para corrigir problemas de ligação com equipamentos ligados por Wi-Fi, será necessário entrar na controladora e com base na localização, identificar os APs que não estão a conseguir associar os clientes. Nesta situação, é necessário, por vezes, identificar a localização exata dos APs que deveriam cobrir a área da reclamação. Para isso será necessário a Manutenção do armazém se deslocar-se até à zona do problema (a localização pode ser grande) e procurar pelos APs. Após esta identificação, valida-se na WLC em que os APs deveriam estar registados, se os mesmos ainda estão registados, e caso não estejam, será necessário validar nos *switch* que cobrem a área, um de cada vez, a configuração aplicada na porta a qual o AP se liga.
- Método com o Atlas: Visto o problema passar muitas vezes por identificar o AP que não está a conseguir associar os equipamentos numa dada área, primeiramente é relevante validar se realmente existe um problema de associação de rede do equipamento. Para tal, basta abrir o mapa da infraestrutura que suporta um dado equipamento dos quais despoletaram a avaria, e se não aparecer nenhum AP no mapa, quer dizer que realmente existe um problema de associação, pois este mapa está a interagir diretamente com os sistemas para atualizar as características da classe aplicação. Não havendo conectividade com o equipamento, tem que se identificar o AP e tendo em conta a área referida no problema, utilizando a planta do armazém com a localização física dos

APs, são fornecidas à Manutenção indicações mais exatas e referentes à localização dos APs a validar.

6. Perca de conectividade com um AP, *Switch*, *router* ou outro equipamento de *rack*:

- Descrição: Se for identificado em monitorização, que algum equipamento de rede perdeu a conectividade, é necessário identificar a área técnica/localização ao qual o AP ou equipamento estava ligado.
- Método sem o Atlas: Na perca de conectividade de um equipamento de rede, no geral, a identificação do problema passa por notificar a Manutenção, com a indicação da localização do equipamento, e quando o técnico chega ao local, valida as ligações do equipamento para com os outros equipamentos, seguindo os cabos, e ao telefone procurar compreender a fonte do problema.
- Método com o Atlas: No Atlas todos os equipamentos têm registo de localização física e registo dos equipamentos aos quais se ligam, portanto, neste sentido basta realizar uma busca no Atlas, e desta forma facilitar o processo de identificação da área de ação e se ser necessário seguir as ligações de cabos no local.

7. Adicionar uma nova VLAN:

- Descrição: Neste caso será necessário identificar a zona onde é necessário a nova VLAN e todo o caminho de fibra entre *switches* até ao *switch* principal.
- Método sem o Atlas: Para adicionarmos uma nova VLAN, num dado *switch*, será necessário entrar num *switch* de cada vez, identificar o caminho de fibra entre *switch* até ao *switch* principal e adicionar um a um a VLAN em causa.
- Método com o Atlas: Para se identificar o caminho de fibra que liga os *switches* onde se pretende adicionar a VLAN, basta mais uma vez, utilizar o mapa de infraestrutura de rede que suporta uma dada aplicação, que mostra todo o caminho de ligação entre *switches* com as respetivas zonas de ação.

8. Validar todos os clientes ligados por Wi-fi num dado armazém:

- Descrição: O único dado é o armazém.
- Método sem o Atlas: Para validar todos os equipamentos Wi-Fi ligados à rede no armazém é necessário aceder à WLC e visualizar a lista de clientes que,

dependendo da dimensão do entreposto, a lista pode conter variadíssimas páginas.

- Método com o Atlas: Foi desenvolvido no Atlas um mapa que para além de conter a planta do armazém com os respetivos APs, contém os clientes associados, em tempo real, nas respetivas localizações.

9. Adicionar um novo *switch*:

- Descrição: Para se adicionar um novo *switch* à rede, é necessário validar a área de ação do mesmo, de forma a escolher a localização de instalação do mesmo e os *switches* aos quais este novo se vai ligar.
- Método sem o Atlas: Para fazer a validação anterior, será necessário, entrar nos *switches* da área identificada e validar com base na verificação das configurações existentes nos *switches* dessa área, a quais o novo se deverá a ligar.
- Método com o Atlas: Com base no mapa da infraestrutura que suporta um dado equipamento, pode-se validar todo o caminho de fibra entre os *switches*, validando, desta forma, a ligação entre eles e as respetivas características.

10. Adicionar um novo AP:

- Descrição: Para se adicionar um novo AP será necessário definir a localização física de instalação do mesmo, de forma a compreender a que *switch* se vai ligar, a que controladora se vai registar e as redes a publicar (SSIDs).
- Método sem o Atlas: Para validar o *switch* onde o novo AP será ligado, é necessário entrar nos *switches* da área de instalação, e com base nas configurações existentes, definir qual deverá ser o *switch*. De seguida será necessário validar na controladora as configurações de um AP que seja para o mesmo fim que o novo, incluído os SSIDs a publicar e ainda a VLAN correspondente. Posteriormente, garantir que o *switch* onde o AP será ligado, contem na sua configuração as VLANs necessárias.
- Método com o Atlas: Com base na planta de APs, podemos validar um AP com a mesma finalidade e zona, copiando as suas características, incluindo o *switch* ao qual se liga.

11. Aplicação A não consegue comunicar com a aplicação B, tendo ambas ligação à rede:
- Descrição: Nesta situação será necessário o IP da aplicação A e B de forma a validar na *firewall* o registo de tentativas de ligação entre as duas aplicações.
 - Método sem o Atlas: Será necessário entrar na aplicação que gere as *firewalls*, validar se há registos de tentativas de ligação, e se houver, confirmar a política que não está a permitir a ligação e validar dentro de um grupo com mais de uma centena de regras, a permissão que está a falhar entre as duas aplicações.
 - Método com o Atlas: Com base no mapa de ligação entre duas aplicações, podemos validar a comunicação existente entre as mesmas, com base na VLAN ou por elas próprias e ainda identificar as regras de *firewall* que possibilitam essa comunicação (os *Paths*). Ao carregar no botão da regra apresentado no mapa, verifica-se um novo mapa que mostra os requisitos permitidos nesta ligação. Deste modo, pode ser validado tudo o que é permitido nestas ligações, sem que seja necessário validar a política. Ainda assim - se for necessário ver a política para resolver o problema - todos os *Paths* contêm uma característica que indica a regra e a política de *firewall* ao qual está associado.
12. Instalação da aplicação A com requisitos de comunicação específicos:
- Descrição: Para esta instalação, basta os requisitos.
 - Método sem o Atlas: Não havendo forma de se testar a ligação e validar os registos devido à aplicação ainda não ter sido instalada, será necessário validar todas as regras das políticas de forma a validar o que necessário ter preparado para a instalação.
 - Método com o Atlas: O mapa de ligação referenciado no problema anterior, é também utilizado, pelas mesmas razões, neste pedido.
13. Endereços de IP disponíveis e ocupados numa dada rede sem DHCP:
- Descrição: A gestão de endereços de uma dada rede é, em alguns casos, entregue à Manutenção do armazém, e por vezes esta informação não é tão bem gerida, e acabam por ser configurados equipamentos com endereços IP respetivos. De forma a atualizar a lista de IPs disponíveis e ocupados e ainda compreender se há novas necessidades de crescimento de rede, é costume serem solicitados varrimento à rede.

- Método sem Atlas: De forma a se conseguir uma extração dos IPs livres ou ocupados, será necessário solicitar a quem gere a rede em causa, ligar todos equipamentos que utilizam essa rede (que em média são 200) e só depois fazer o varrimento e extrair a listagem conseguida.
- Método com o Atlas: Tal como já referido anteriormente, o Atlas permite validar todas as aplicações que estão a usar uma dada VLAN, com base no seu endereço IP e ainda, os endereços livres, possibilitando assim uma lista com os endereços IP disponíveis na rede.

Como se pode constatar, em todos os casos cujo método de resolução dos problemas e pedidos foram utilizadas funcionalidades do Atlas, as validações iniciais tornaram-se mais simples e para além da simplicidade, permite retirar este encargo às equipas de infraestruturas de rede.

Tal como já referido anteriormente, a implementação do Atlas neste projeto foi realizada com o objetivo de não sobrecarregar as equipas de infraestrutura e, portanto, demonstrar às restantes áreas como funciona arquitetura existente. Neste sentido, todas as validações com base nos mapas e características de objetos referenciados anteriormente, deixam de depender das equipas de redes e passam a ser feitas pelas equipas de suporte de primeira linha ou pela própria área aplicacional.

Durante os meses de Junho e Julho foi solicitada uma anotação de todos os pedidos tipo aqui definidos e ainda o registo do tempo de resolução para cada um deles com os parâmetros indicados anteriormente neste capítulo. Para o mês Junho não foi utilizado o Atlas para ajudar na resolução dos problemas e no mês de Julho, o Atlas foi utilizado.

Deste forma foi possível obter os dados estatísticos apresentadas nas tabelas 6 (tempo médio de resolução de cada pedido tipo sem o Atlas) e 7 (tempo médio de resolução de cada pedido tipo com o Atlas).

Tabela 6. Tempo médio de resolução de cada pedido sem o Atlas.

Pedido Tipo	Número de casos	Duração média arredondada em minutos
Identificar a porta e o <i>switch</i> onde um dado equipamento está ligado	11	11
Configurar uma nova porta do <i>switch</i> para um equipamento	9	9
Configuração IP para um dado equipamento (validar ou nova configuração)	8	7
Equipamento sem ligação à rede de cabo	7	13
Equipamentos sem ligação à rede Wi-Fi	13	17
Perca de conectividade com um AP, <i>Switch</i> , <i>router</i> ou outro equipamento de rack	3	207
Adicionar uma nova VLAN	2	19
Validar todos clientes ligados por Wi-fi num dado armazém	19	7
Adicionar um novo <i>switch</i>	3	173
Adicionar um novo AP	10	149
Aplicação A não consegue comunicar com a aplicação B, tendo ambas ligação à rede	17	37
Instalação da Aplicação A com requisitos de comunicação específicos	8	21
Endereços de IP disponíveis e ocupados numa dada rede sem DHCP	5	13

Tabela 7. Tempo médio de resolução de cada pedido com o Atlas.

Pedido Tipo	Número de casos	Duração média arredondada em minutos
Identificar a porta e o <i>switch</i> onde um dado equipamento está ligado	9	2
Configurar uma nova porta do <i>switch</i> para um equipamento	13	4
Configuração IP para um dado equipamento (validar ou nova configuração)	3	2
Equipamentos sem ligação à rede de cabo	4	8
Equipamentos sem ligação à rede Wi-Fi	6	9
Perca de conectividade com um AP, <i>switch</i> , <i>router</i> ou outro equipamento de <i>rack</i>	1	171
Adicionar uma nova VLAN	1	6
Validar todos os clientes ligados por Wi-fi num dado armazém	9	2
Adicionar um novo <i>switch</i>	0	0
Adicionar um novo AP	2	126
Aplicação A não consegue comunicar com a aplicação B, tendo ambas ligação à rede	11	21
Instalação da Aplicação A com requisitos de comunicação específicos	5	13
Endereços de IP disponíveis e ocupados numa dada rede sem DHCP	8	2

Comparando as tabelas 6 e 7 acima, é possível, primeiramente, constatar que o número de ocorrência é bastante diferente e esta situação deve-se ao facto de os dados da tabela 7 terem sido retirados num mês onde havia um número maior de colaboradores de férias, o que implica que o número de solicitações foi mais reduzido, assim como o número de pessoas para dar resposta aos mesmos.

As ocorrências registadas incluem apenas as solicitações providentes de um dos vários edifícios pertencentes à empresa, pois foi a regional escolhida para implementarmos o projeto, o que

implica que, caso implementássemos o projeto para todas as localizações com infraestruturas na empresa, os valores seriam totalmente diferentes. No entanto, os dados selecionados já são muito bons pois na regional selecionada estava a decorrer um projeto de expansão que possibilitou termos dados para tarefas que, em situação normal, não teríamos, tais como instalar novos equipamentos de rede na infraestrutura existente.

Relativamente aos tempos médios de resolução, o Atlas permitiu que o tempo de dedicação aos problemas tipo fossem reduzidos. Todavia, em ambas as tabelas, não está contemplado o tempo de espera até a que as equipas de infraestruturas tenham disponibilidade para começar a trabalhar num dado problema. Tendo em conta este tempo de espera, os tempos indicados na tabela 6 poderiam ser muito superiores, no entanto, o mesmo não aconteceria em alguns dos casos da tabela 7, pois todas as validações e respostas que se podem obter com Atlas, já podem ser feitas pelas equipas de primeira linha e equipas da área aplicacional. Neste sentido pode-se reduzir, em média, 5 minutos ao tempo médio de resolução de cada atividade, tendo em conta o tempo estimado para consulta no Atlas.

6 Conclusões

Relativamente à identificação de necessidades realizada para a resolução do problema descrito na secção 1.2 desta tese, estamos confiantes de que são uma realidade inerente a muitas empresas. Isto pode ser observado por mim devido ao facto de eu, na qualidade de aluno, trabalhar também na área e muitas das situações descritas neste documento fazerem parte do meu dia-a-dia, como foi referenciado anteriormente.

As propostas para o estilo de vistas apresentados nos exemplos das figuras 9, 11 e 13 do capítulo 3, são baseadas em *archimate* como linguagem de modelação de arquitetura empresarial, de forma a facilitar a organização e a leitura dos mapas que foram desenvolvidos. Incluem ainda todas as necessidades propostas para a resolução, identificadas na figura 1 do capítulo 1 deste documento, tal como foi possível constatar no capítulo 4 e 5, Realização e Metodologia de Avaliação do Trabalho, respetivamente. Visto a ideia deste projeto ter também passado pela aplicação da solução a uma empresa específica, procurou-se integrar outras necessidades (dentro deste âmbito de infraestrutura de redes), que a empresa pudesse considerar como relevantes.

Como cliente final da solução (como é o meu caso), estou convicto de que as vistas propostas ajudaram consideravelmente na resolução do problema e serão uma mais valia para a futura gestão da governança do departamento de IT da empresa. Será, com certeza, algo a provar com uma utilização mais constante da implementação desenvolvida. Por agora apenas é possível ter como base os resultados descritos nas tabelas 6 e 7, apresentadas no capítulo 7 deste documento, sendo que a informação apresentada contém resultados muito positivos relativamente aos tempos médios de resolução de problemas com, e sem o Atlas.

Ficou em falta associar como anexo a esta tese, o documento de validação final comprovado pelo responsável da área, que devido à situação de epidemia vivida atualmente, implicou atrasos para a produção do mesmo. No entanto, os dados mais relevantes a apresentar, que estariam no mesmo documento, são os tempos médios de dedicação na resolução dos problemas tipo já apresentados.

Numa ótica de *troubleshooting*, as funcionalidades geradas no Atlas foram uma ferramenta importante, como se pôde constatar nas tabelas 6 e 7 do capítulo 7. De referir, a ferramenta apenas resolve totalmente, poucos dos problemas tipo apresentados nesse mesmo capítulo, pois está a ser utilizada somente numa ótica de validação, visualização e análise de dados e vistas, servindo apenas para uma parte do processo de resolução de um dado problema. De forma a que as funcionalidades do Atlas tivessem a capacidade total para resolução completa dos problemas, seria necessário haver interação com equipamentos, sistemas e clientes (que mostra nas

suas vistas), possibilitando o envio de comandos de configuração, prevenindo que parte da resolução do problema seja realizada diretamente nos equipamentos.

A interação com os equipamentos e sistemas através do Atlas não é uma funcionalidade totalmente impossível, mas, tal como explicado no capítulo 3 deste documento (na aplicação do Atlas para com outras capacidades avaliadas como extras), não é uma funcionalidade que esteja nativamente criada na ferramenta, e como tal exigiria um esforço considerável para o seu desenvolvimento.

Para além do facto de o desenvolvimento da funcionalidade de interação direta com os equipamentos exigir muito esforço, e, tendo em conta que esta tese tem também como objetivo desenvolver vistas simplificadas da infraestrutura (para áreas com menos conhecimento relativamente às áreas de redes, tais como as áreas das primeiras linha de suporte), estaríamos a criar um risco mais alargado para possíveis erros, pois possibilitaríamos a configuração de equipamentos mais sensíveis e complexos, podendo comprometer a infraestrutura da empresa.

A configuração de equipamentos de rede exige conhecimento especializado e, por mais que as funcionalidades geradas neste tese facilitem a compreensão da infraestrutura de redes para quem não é especializado, podem não ser o suficiente para as equipas de primeira linha ou áreas aplicacionais saberem exatamente com o que estarão a lidar, se tiverem a possibilidade de corrigir ou alterar configurações em equipamentos. Neste sentido, a funcionalidade de interação direta teria de ser estudada a fundo, de forma a prevenir o mínimo de erros possíveis, e esta foi mais uma das razões pelas quais não chegou a ser proposta esta funcionalidade.

Outra funcionalidade relevante, também associada à interação entre equipamentos e o Atlas, é a atualização automática dos dados existentes. À exceção de objetos das classes do tipo aplicação/*device* cliente (que se ligam à rede por Wi-Fi), AP, SSID e IP (endereços IP utilizados em redes Wi-Fi), todos os restantes objetos têm de ser atualizados com base nos formulários gerados no Atlas. Qualquer alteração pretendida na infraestrutura de rede terá de ser proposta, validada e corrigida no Atlas e só depois executada diretamente pelos especialistas de rede nos equipamentos. Este procedimento novo pode, por vezes, implicar uma demora no processo, mas garante que os mapas não se tornem obsoletos e que continuem válidos, sendo este um processo estritamente necessário. Os casos dos equipamentos que se ligam à rede Wi-Fi, APs, SSIDs e IPs utilizados em redes Wi-Fi, são exemplos de que é possível atualizar automaticamente dados no Atlas, tal como explicado na subsecção 4.4.2. Para o fazer, foi exigida a criação de pequenos programas para serem executados dentro do ambiente da empresa, que, com alguma frequência, faziam acessos remotos aos equipamentos, e exportavam os dados existentes na WLC e nos APs. Estes dados são preparados pelo programa para o formato de importação do Atlas, e com

a mesma frequência de exportação realizada pelos programas, os dados são importados para o Atlas de forma a atualizar os objetos das respectivas classes. O desenvolvimento destes programas é muito específico, e cada tipo de equipamento tem a sua própria linguagem para aplicação dos comandos de identificação e exportação de dados pretendidos. Realizar estes comandos de exportação para cada tipo de equipamento, seria uma tarefa que exigiria demasiado tempo de dedicação, o que não seria possível para o período planeado para o desenvolvimento desta tese.

Numa ótica futurista, considerando que o projeto não está totalmente completo (tendo em conta as limitações indicadas nos parágrafos anteriores), foi-nos possível resolver um conjunto de problemas apresentados pela empresa onde o projeto foi aplicado. Considero que esta tese é também capaz de provar um dos conceitos pretendidos nesta dissertação, sendo ele representar de forma detalhada e útil, infraestruturas de redes em *archimate*, possibilitando ligar os mapas criados à camada aplicacional, que por sua vez, já ligaria à camada de processo, implicando desta forma, a prática de metodologias de arquitetura empresarial nas áreas de infraestruturas, mas especificamente, em redes e telecomunicações.

Referências Bibliográficas

1. ITPRC, <https://www.itprc.com/best-network-diagram-mapping-and-topology-tools/>, último acesso a 2019/05/28.
2. SolarWinds, <https://www.solarwinds.com/pt/>, último acesso a 2019/05/28.
3. Paessler AG,
https://www.paessler.com/prtg?gclid=Cj0KCQjwla7nBRDxARIsADl10kCXOn-Qzo8GNWwxhY4EQ1DjzL6I2J1vtgIgL4OK1mBuS59E1vPLgBOEaAu1_EALw_wcB,
último acesso a 2019/05/28.
4. Phillip Beuvoir, <https://www.archimatetool.com/blog/2018/10/05/why-archi/>, último acesso a 2019/05/28.
5. Visual Paradigm,
https://www.visual-paradigm.com/support/documents/vpuserguide/4455/4456/86484_technologyus.html, último acesso a 2019/05/28.
6. Link Consulting, <http://www.linkconsulting.com/atlas/>, último acesso a 2019/05/28.
7. D. Arnott and G. Pervan, "How relevant is fieldwork to DSS design-science research?" *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, vol. 212, no. January, pp. 108-119, 2010.