

UNIVERSIDADE ABERTA
UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO



Planeamento e Desenvolvimento de Sistemas de Informação
Trabalho Grupo - Projeto Final

Pedro Morais - 2401849

Hugo Gonçalves - 2100562

Pedro Moro - 2001642

Luis Peixoto - 2402741

Mestrado em Engenharia Informática e Tecnologia Web

2025

Índice

Introdução	1
Q1 – Contexto da DMHU	1
Q2 – Produtos e Serviços	2
Q3 – Estrutura Organizacional	3
Q4 – Relação entre Serviços e Processos de Negócio	4
Q5 – Especificação de Alto Nível dos Processos de Negócio	7
Q6 - Especificação Operacional Interna dos Processos	10
Q7 - Entidades de Informação da DMHU	12
Q8 – Modelo de Domínio das Entidades Informacionais	16
Q9 - Application Structure as-is	21
Q10 - Application Usage as-is	22
Q11 - Processing Infrastructure as-is	24
Q12 - Storage Infrastructure as-is	24
Q13 - Matriz CRUD entre Entidades e Processos	26
Q14 - Matriz CRUD com Aplicações e Dependências (BSP)	26
Q15 - Application Structure TO-BE	28
Q16 - Application Usage TO-BE	29
Q17 - Application Cooperation TO-BE	31
Q18 - Application Behavior TO-BE	32

Q19 - Processing Infrastructure TO-BE	34
Q20 - Storage Infrastructure TO-BE	35
Q21 - Communication Infrastructure TO-BE	36
Q22 - Infrastructure and Application Usage TO-BE	37
Q23 - Application Deployment	38
Q24 - Project Limitations and Decisions	39
Conclusão	40

Lista de Figuras

1	Contexto organizacional da DMHU com atores internos e externos	2
2	Produtos e serviços prestados pela DMHU	3
3	Estrutura organizacional da DMHU	4
4	Relação entre serviços e processos de negócio – Gestão de Armazém	5
5	Relação entre serviços e processos de negócio – Gestão de Frota	5
6	Relação entre serviços e processos de negócio – Gestão das Relações com o Cidadão	6
7	Relação entre serviços e processos de negócio – Gestão de Resíduos	6
8	Relação entre serviços e processos de negócio – Recursos Humanos	7
9	Processo de Negócio – Recolha de Resíduos	8
10	Processo de Negócio – Relações com Cidadão	8
11	Processo de Negócio – Recursos Humanos	9
12	Processo de Negócio – Gestão de Armazém	9
13	Processo de Negócio – Gestão de Frota	10
14	Detalhe Operacional – Recolha de Resíduos	10
15	Detalhe Operacional – Relações com Cidadão	11
16	Detalhe Operacional – Recursos Humanos	11
17	Detalhe Operacional – Gestão de Armazém	12
18	Detalhe Operacional – Gestão de Frota	12
19	Modelo de Domínio – Administração Operacional	16
20	Modelo de Domínio – Gestão das Relações com o Cidadão	16
21	Modelo de Domínio – Recursos Humanos	17
22	Modelo de Domínio – Gestão de Frota	18
23	Modelo de Domínio – Gestão de Armazém	19
24	Modelo de Domínio – Gestão de Resíduos	20
25	Modelo de Domínio – Miscelânea	20
26	Modelo de Domínio – Polícia Municipal	21
27	Estrutura aplicacional AS-IS da DMHU	22
28	Utilização das aplicações – Relação com o Cidadão e Recursos Humanos .	23

29	Utilização das aplicações – Gestão de Frota e Armazém	23
30	Utilização das aplicações – Miscelânea e Polícia Municipal	23
31	Infraestrutura de processamento AS-IS da DMHU	24
32	Infraestrutura de armazenamento AS-IS da DMHU	25
33	Domínios Informacionais e Entidades Relacionadas - Visão BSP	27
34	Estrutura proposta para a arquitetura aplicacional TO-BE	28
35	Utilização das aplicações TO-BE: Operações administrativas e Relações com o Cidadão	29
36	Utilização das aplicações TO-BE: Recursos Humanos e Frota	30
37	Utilização das aplicações TO-BE: Armazém e Gestão de Resíduos	30
38	Utilização das aplicações TO-BE: Miscelânea e Polícia Municipal	31
39	Cooperação entre aplicações na arquitetura TO-BE	32
40	Comportamento das aplicações: Relação com o Cidadão e Armazém	33
41	Comportamento das aplicações: Operações Administrativas e Frota	33
42	Comportamento das aplicações: Recursos Humanos e Miscelânea	33
43	Comportamento das aplicações: Gestão de Resíduos e Polícia Municipal	34
44	Infraestrutura de processamento proposta (TO-BE)	35
45	Infraestrutura de armazenamento proposta (TO-BE)	36
46	Infraestrutura de comunicação proposta – Sistemas internos e externos	37
47	Relação infraestruturas-aplicações: sistemas internos e de terceiros	38
48	Deployment das aplicações na infraestrutura proposta	39

Lista de Tabelas

1	Classificação Inmon das entidades de informação da DMHU	13
---	---	----

Introdução

O presente relatório foi elaborado no âmbito da unidade curricular de Planeamento e Desenvolvimento de Sistemas de Informação, tendo como objeto de estudo a Direção Municipal de Higiene Urbana (DMHU) da Câmara Municipal de Lisboa. O objetivo fundamental consistiu em caracterizar detalhadamente a arquitetura empresarial “AS-IS”, identificar fragilidades e lacunas nos sistemas de informação atuais e, com base nessa análise, propor uma arquitetura “TO-BE” robusta, escalável e alinhada com as melhores práticas de modernização administrativa e digital.

Foram seguidas metodologias reconhecidas internacionalmente, nomeadamente ArchiMate 3, BPMN 2.0 e UML 2.0, apoiando a modelação e documentação dos processos, entidades, aplicações e infraestruturas. Cada questão do enunciado foi cuidadosamente tratada, recorrendo a modelos visuais, matrizes, análises críticas e fundamentação teórica, sempre tendo em consideração o feedback contínuo do professor orientador.

Este relatório visa, assim, fornecer uma base sólida para a transformação digital da DMHU, identificando não apenas o estado atual, mas também um caminho exequível e fundamentado para a evolução da arquitetura, a eliminação de silos, a promoção da interoperabilidade e o alinhamento com os desafios de uma “Smart City”.

Questão 1 – Contexto da DMHU

O diagrama de contexto apresentado ilustra os principais atores internos e externos que interagem com a Direção Municipal de Higiene Urbana (DMHU). Conforme o feedback recebido, foi feita a correção de incluir a DMHU como caixa central e representar os departamentos internos e a sua interação com outras áreas da Câmara Municipal de Lisboa.

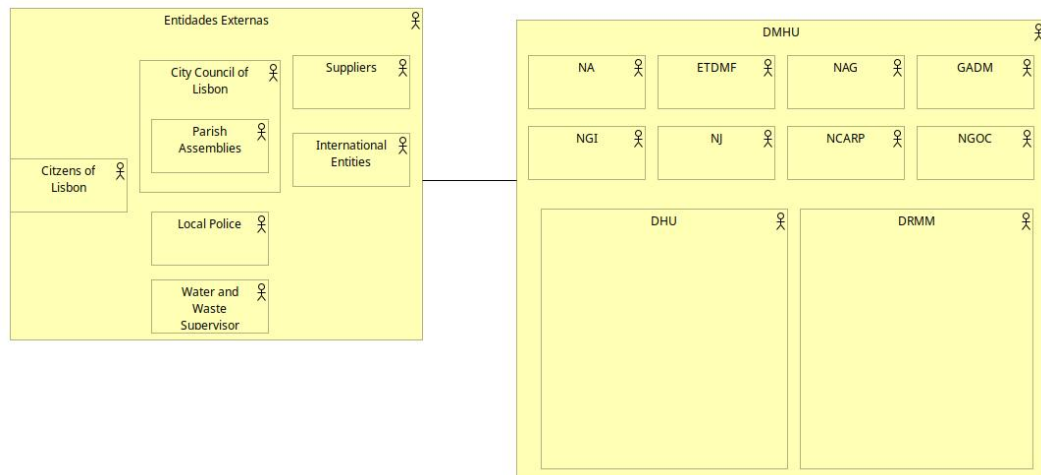


Figura 1: Contexto organizacional da DMHU com atores internos e externos

Questão 2 – Produtos e Serviços

A DMHU presta um vasto conjunto de serviços, desde a recolha de resíduos, limpeza urbana, sensibilização ambiental, entre outros. O diagrama foi revisto de acordo com o feedback, e inclui agora atores como a UHU, DLU e DRMM representados como áreas internas à DMHU.

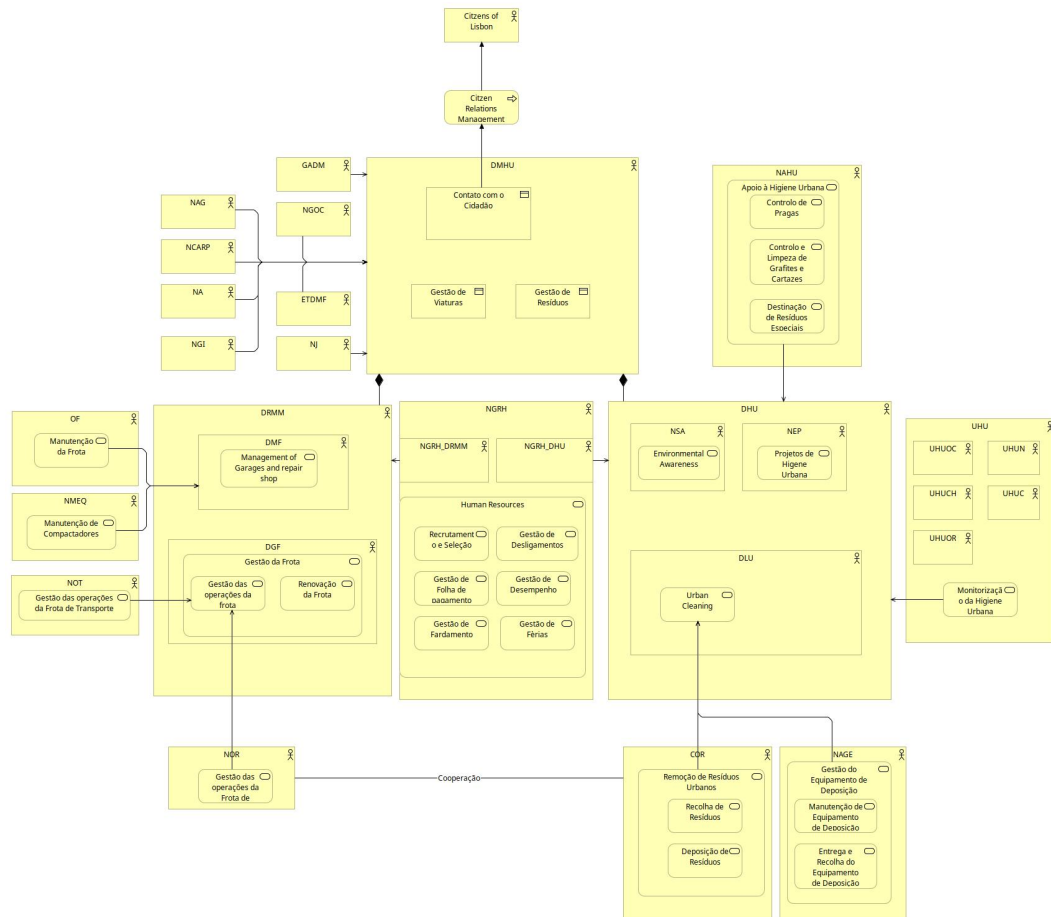


Figura 2: Produtos e serviços prestados pela DMHU

Questão 3 – Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional apresentada contempla os dois departamentos da DMHU: Higiene Urbana e Reparação e Manutenção, com os respetivos centros de apoio, divisões e estruturas transversais. A unidade UHU foi integrada no diagrama principal, conforme sugestão do professor.

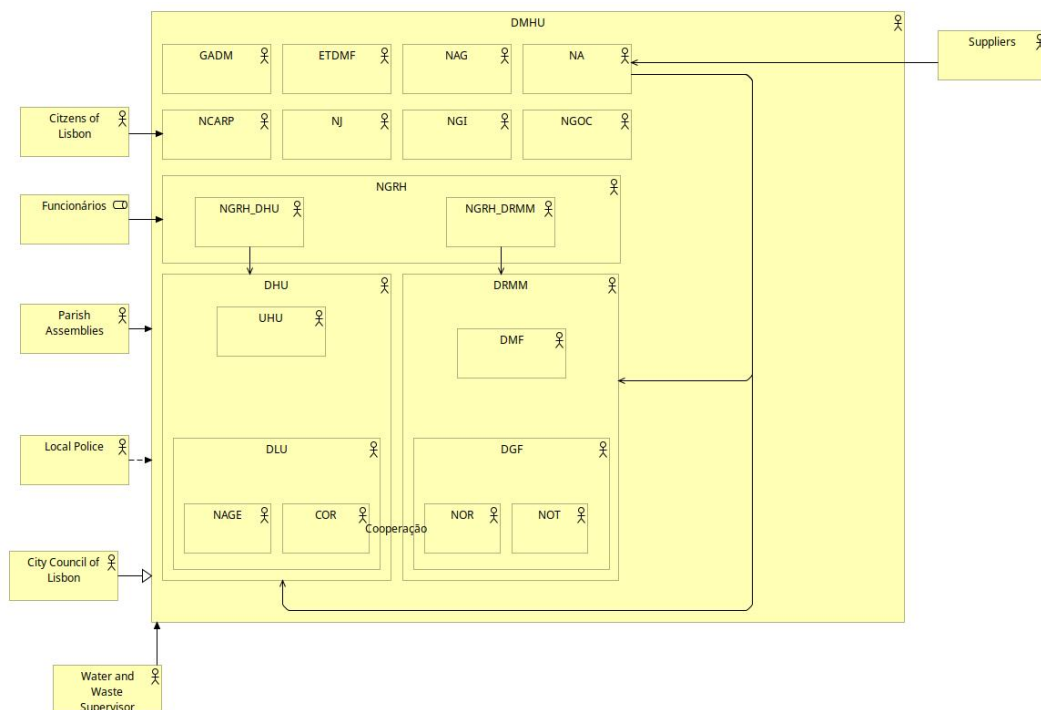


Figura 3: Estrutura organizacional da DMHU

Questão 4 – Relação entre Serviços e Processos de Negócio

O conjunto de diagramas seguintes representa a ligação entre os principais serviços de negócio da DMHU e os respectivos processos, destacando-se as áreas fulcrais: Armazém, Frota, Relação com o Cidadão, Resíduos e Recursos Humanos. Em resposta ao feedback do professor, foram incluídas mais ligações entre processos, reflectindo a interdependência operacional e a exposição dos serviços.

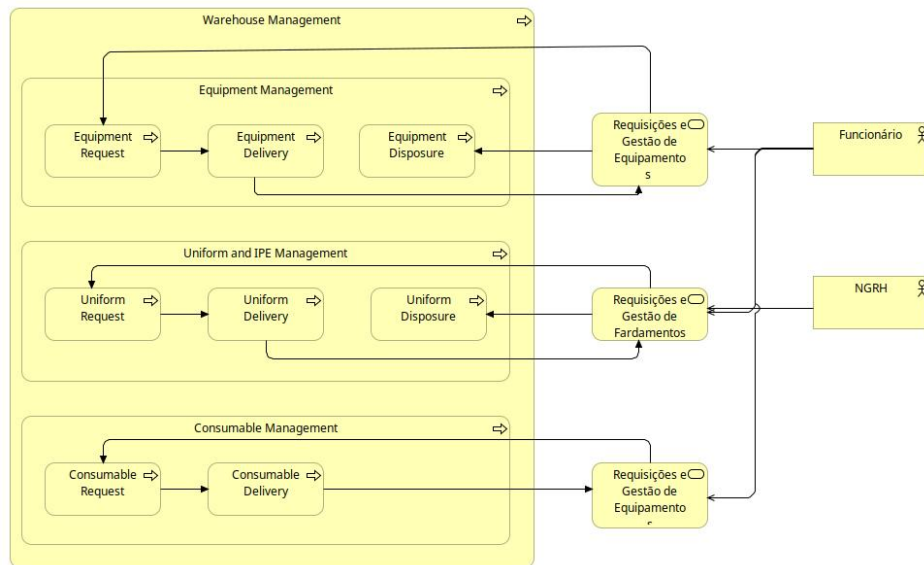


Figura 4: Relação entre serviços e processos de negócio – Gestão de Armazém

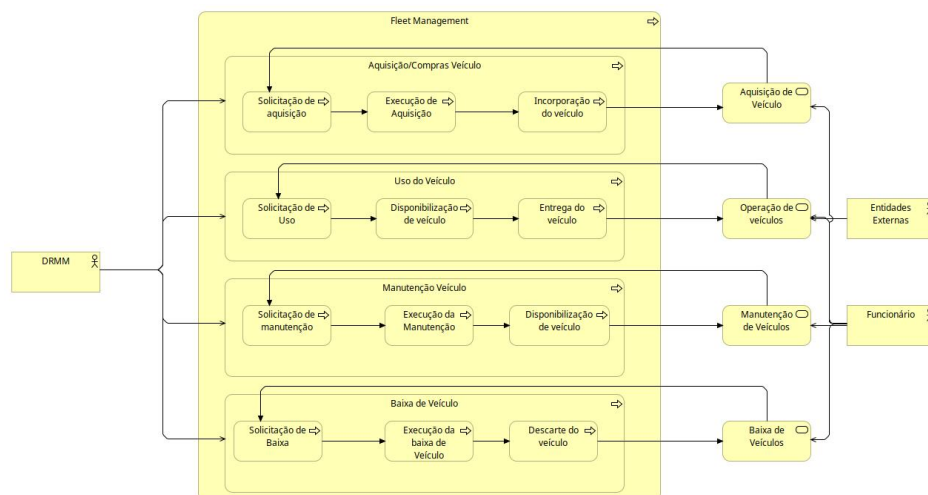


Figura 5: Relação entre serviços e processos de negócio – Gestão de Frota

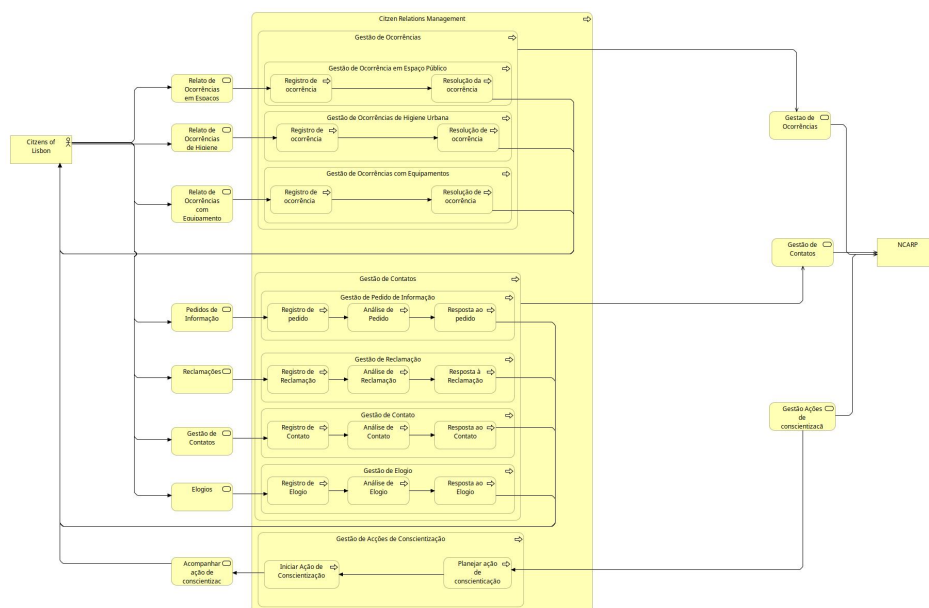


Figura 6: Relação entre serviços e processos de negócio – Gestão das Relações com o Cidadão

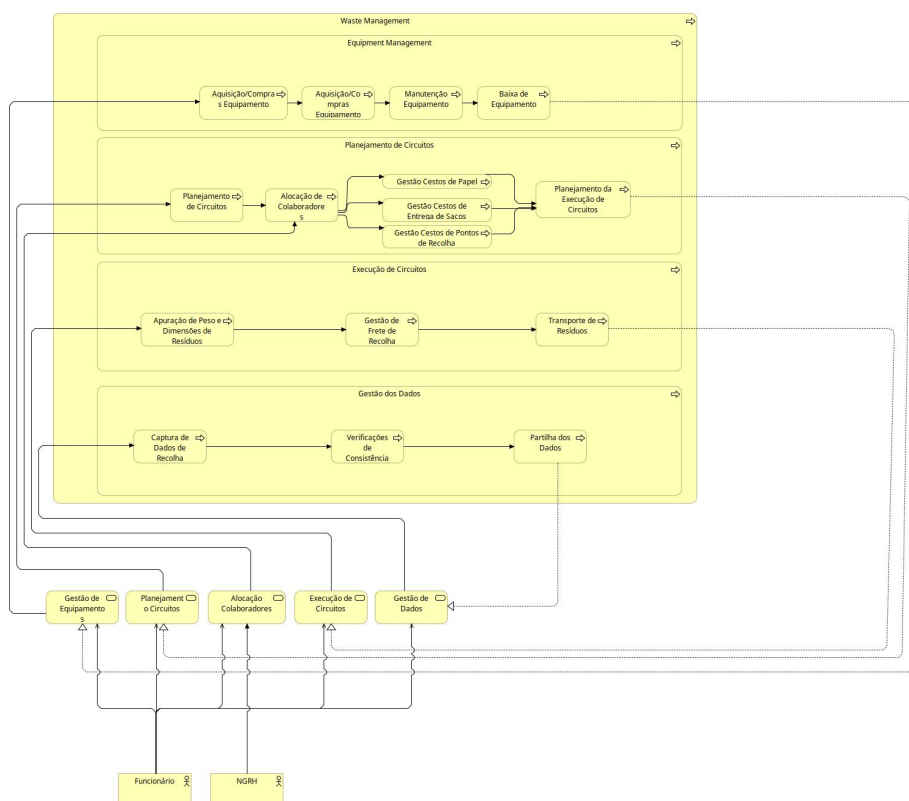


Figura 7: Relação entre serviços e processos de negócio – Gestão de Resíduos

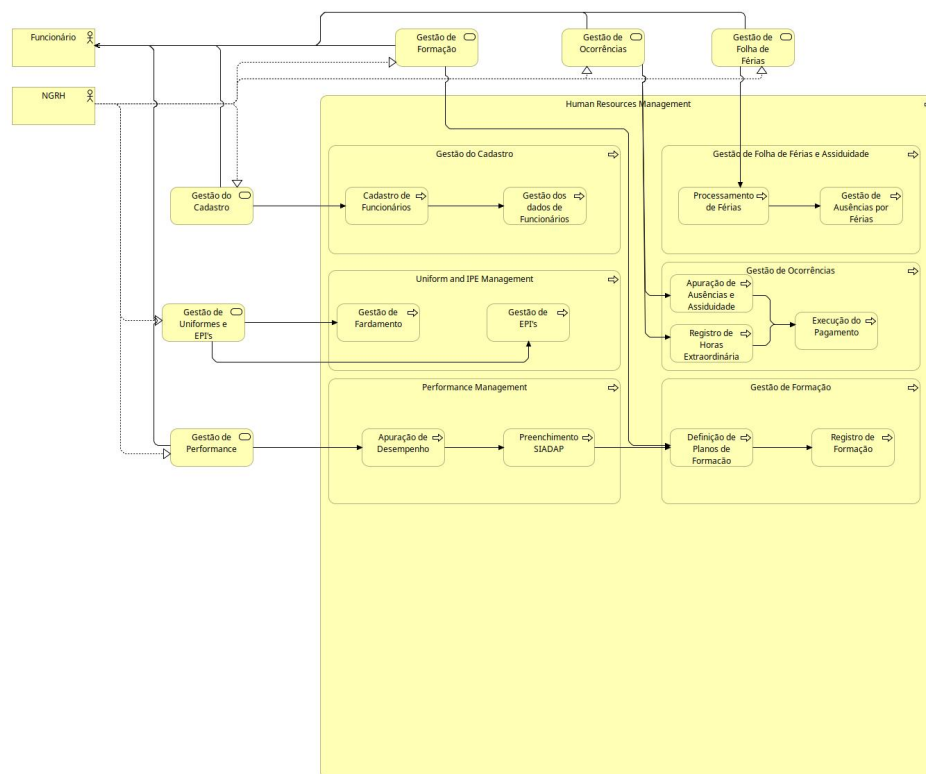


Figura 8: Relação entre serviços e processos de negócio – Recursos Humanos

Análise: Foi reforçada a articulação entre processos e a exposição dos serviços, corrigindo o reduzido número de processos iniciais e melhorando a legibilidade dos diagramas, tal como sugerido em feedback. Agora, é visível a dependência e contributo de cada processo para a prestação de serviços DMHU.

Questão 5 – Especificação de Alto Nível dos Processos de Negócio (Black-box)

Os diagramas seguintes representam, ao nível mais abstrato, a configuração dos meta-processos chave em cada área funcional. Foi feito um esforço de simplificação para centrar nos processos estruturantes, garantindo clareza de fronteiras (“black-box”).

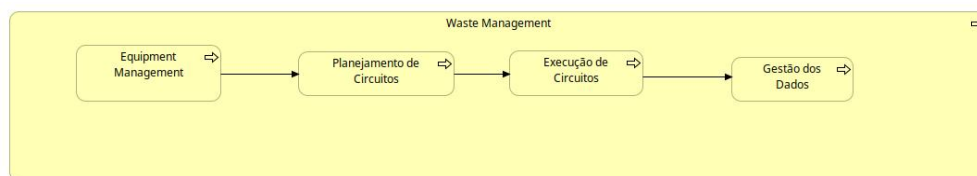


Figura 9: Processo de Negócio – Recolha de Resíduos

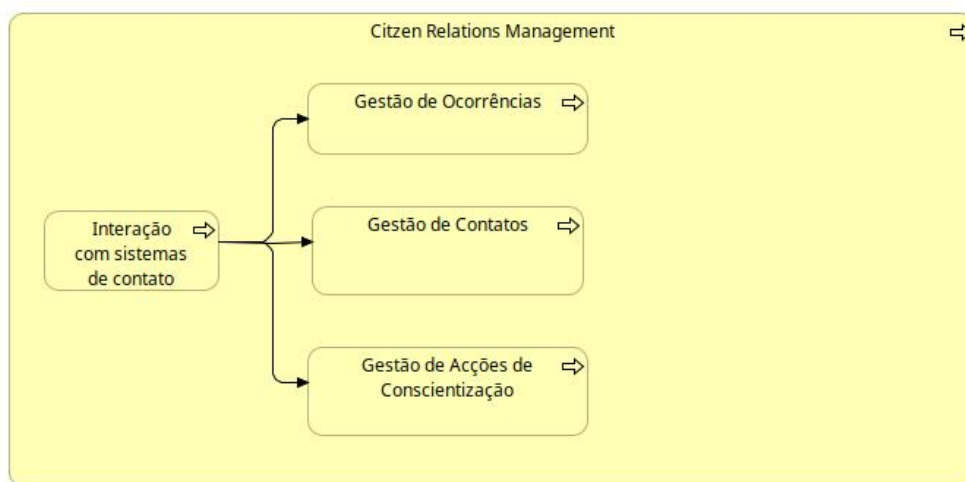


Figura 10: Processo de Negócio – Relações com Cidadão

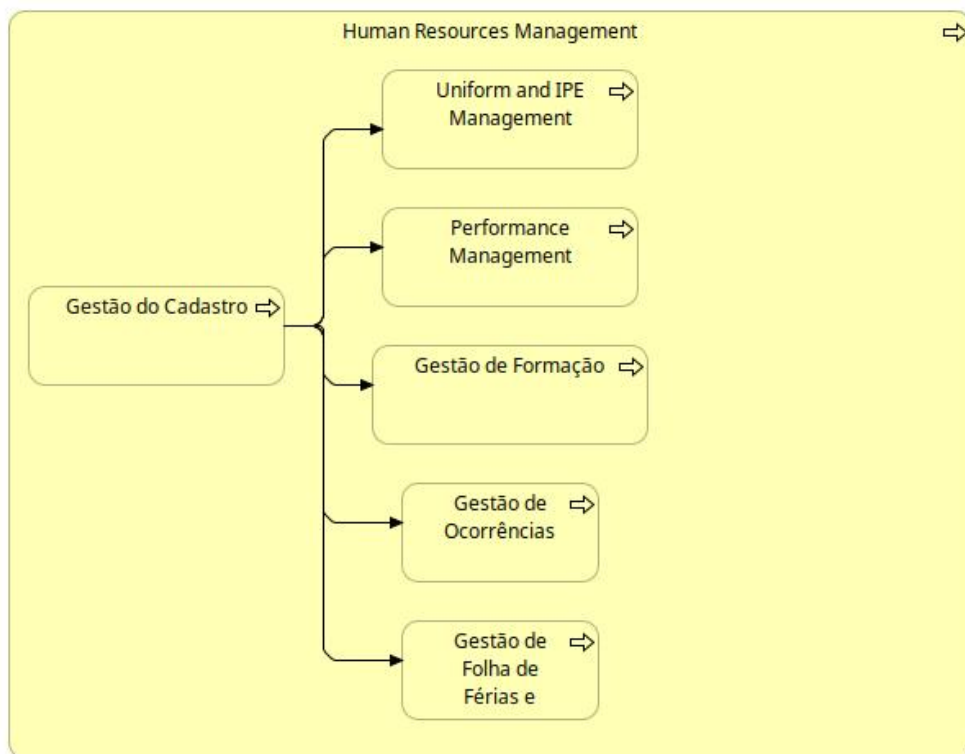


Figura 11: Processo de Negócio – Recursos Humanos

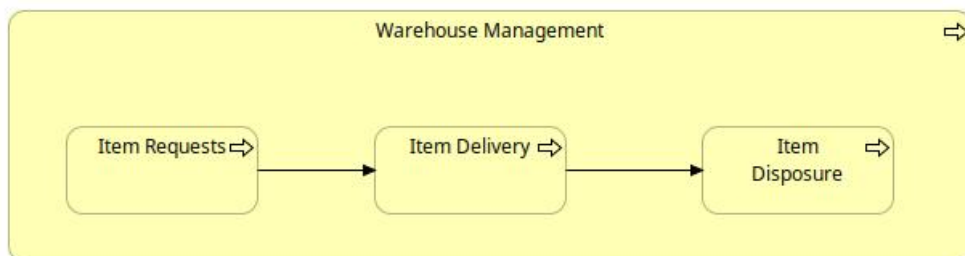


Figura 12: Processo de Negócio – Gestão de Armazém

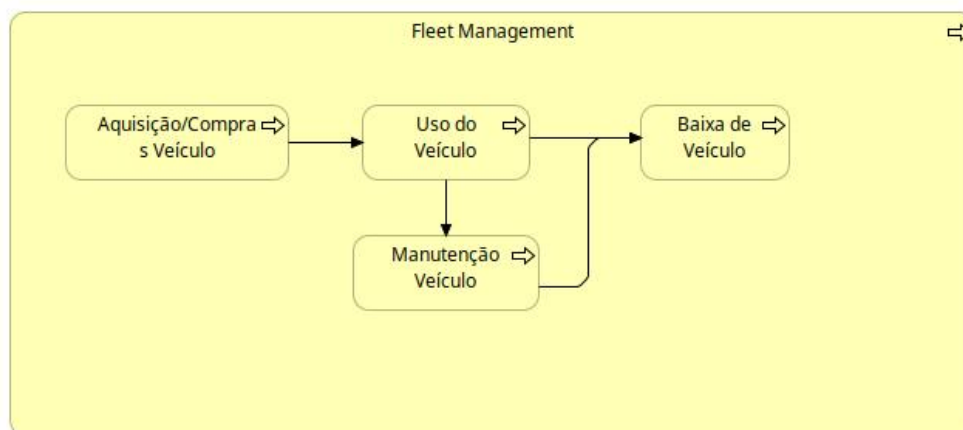


Figura 13: Processo de Negócio – Gestão de Frota

Nota: Este modelo foi refeito para garantir clareza de fronteiras de processos e aumentar a legibilidade, respondendo à crítica de complexidade excessiva do diagrama inicial.

Questão 6 – Especificação Operacional Interna dos Processos (White-box)

Cada um dos diagramas seguintes detalha a operação interna dos processos mais relevantes, mapeando subprocessos e interligações. Em resultado do feedback, foi reforçada a ligação entre subprocessos e a identificação dos principais fluxos internos.

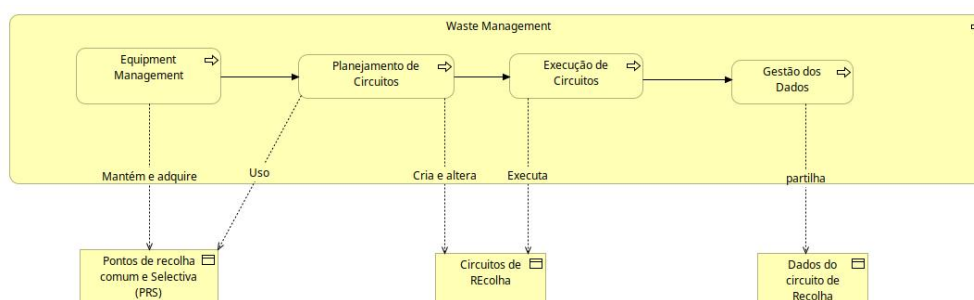


Figura 14: Detalhe Operacional – Recolha de Resíduos

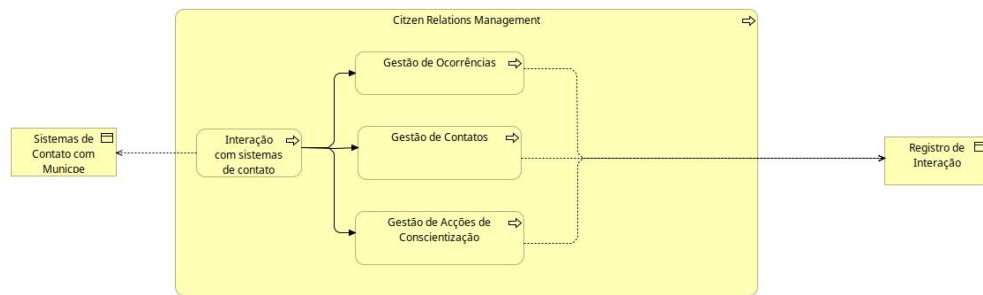


Figura 15: Detalhe Operacional – Relações com Cidadão

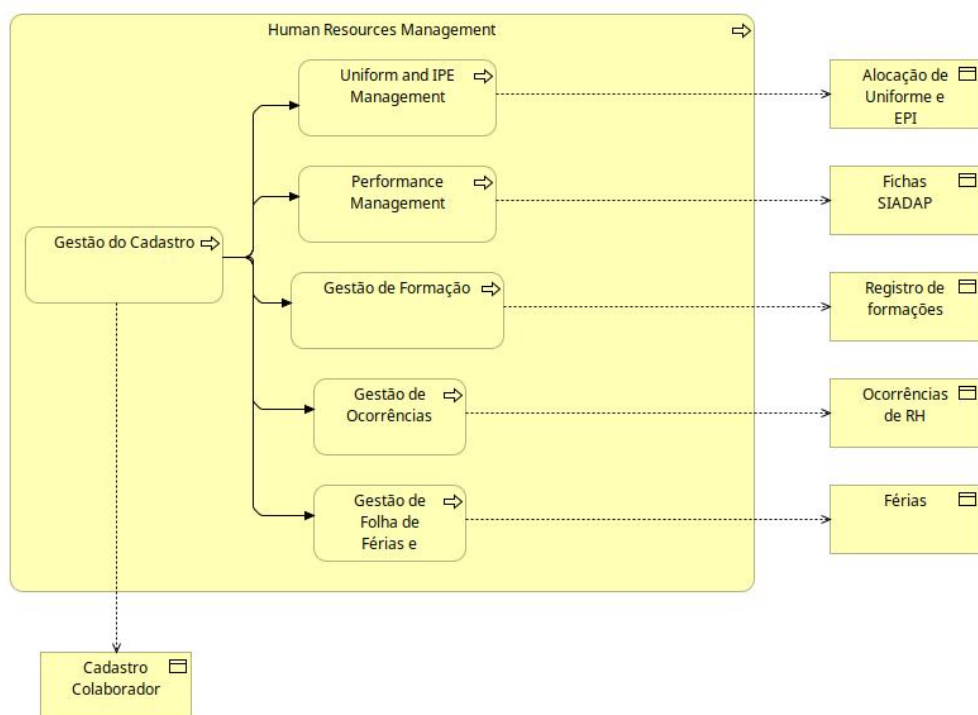


Figura 16: Detalhe Operacional – Recursos Humanos

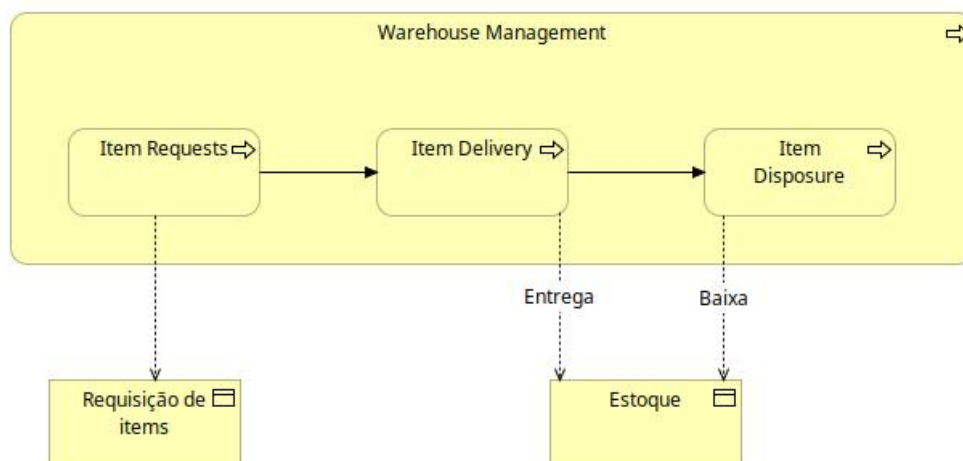


Figura 17: Detalhe Operacional – Gestão de Armazém

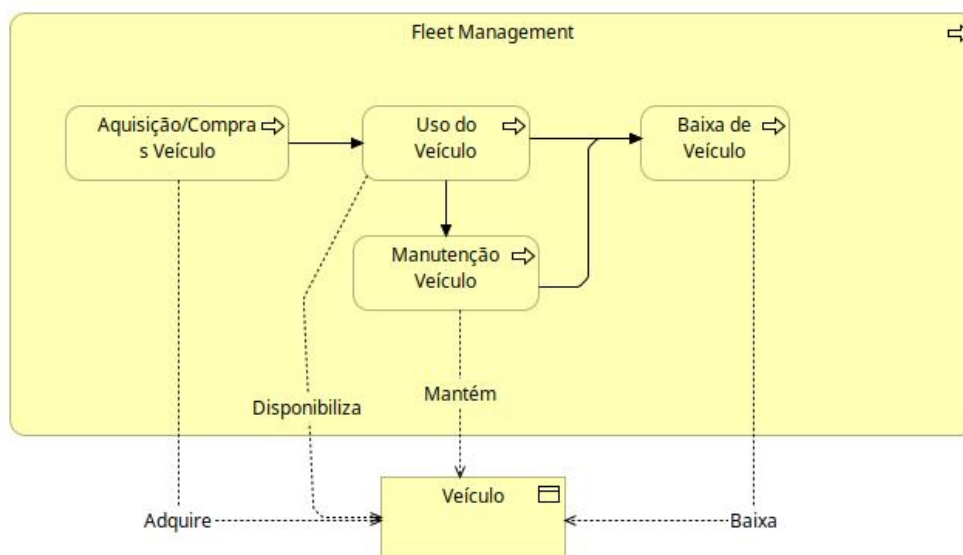


Figura 18: Detalhe Operacional – Gestão de Frota

Nota: Estes diagramas apresentam agora uma visão mais realista das relações entre sub-processos e os fluxos de trabalho, em resposta ao feedback relativo à pouca interligação dos processos apresentados inicialmente.

Questão 7 – Entidades Informacionais e Classificação Inmon

Em resposta ao feedback anterior e considerando a abrangência dos processos da Direção Municipal de Higiene Urbana (DMHU), procedeu-se à identificação exaustiva das entida-

des informacionais críticas à operação e gestão do serviço. Cada entidade foi classificada segundo o modelo de William H. Inmon — distinguindo-se agora claramente a sua origem (primitiva ou derivada), a sua dimensão temporal (histórica, projetada, referencial) e o respetivo regime de acesso (público/privado).

Esta abordagem tripla visa garantir rastreabilidade, robustez e preparação para integração com soluções avançadas de análise e governação de dados. A Tabela 1 apresenta a classificação detalhada, que abrange todas as áreas operacionais representadas nos modelos de domínio da Q8 e corrige as lacunas identificadas nas versões anteriores do trabalho.

Tabela 1: Classificação Inmon das entidades de informação da DMHU

Entidade Informacional	Classificação Inmon
Cidadão	Primitiva, Histórica, Pública
Ocorrência	Primitiva, Histórica, Pública
Pedido de Assistência	Derivada, Histórica, Pública
Folha de Inquérito	Derivada, Histórica, Privada
Resposta de Serviço	Derivada, Histórica, Privada
Resposta Associada	Derivada, Histórica, Privada
Endereço	Primitiva, Histórica, Pública
Equipamento de Deposição	Primitiva, Histórica, Pública
Local de Contentor	Primitiva, Projetada, Pública
Circuito de Recolha	Primitiva, Projetada, Pública
PRS (Ponto de Recolha Seletiva)	Primitiva, Histórica, Pública
Área de Apoio	Primitiva, Projetada, Privada
Local de Descarga	Primitiva, Projetada, Pública
Requisição ao Armazém	Derivada, Histórica, Privada

Entidade Informacional	Classificação Inmon
Bem Móvel / Stock	Primitiva, Histórica, Privada
Funcionário (Colaborador)	Primitiva, Histórica, Privada
Frequência/Formação	Derivada, Histórica, Privada
Curso de Formação	Primitiva, Projetada, Privada
Uniforme	Primitiva, Projetada, Privada
Equipamento de Proteção Individual	Primitiva, Projetada, Privada
Equipamento (Máquinas)	Primitiva, Histórica, Privada
Veículo	Primitiva, Histórica, Privada
Movimento de Equipamento	Derivada, Histórica, Privada
Garage	Primitiva, Projetada, Privada
Tipo de Máquina	Primitiva, Referencial, Pública
Oficina	Primitiva, Projetada, Privada
Plano de Manutenção	Derivada, Projetada, Privada
Inspeção	Derivada, Histórica, Privada
Evento (ação pública)	Derivada, Histórica, Pública
Reclamação	Primitiva, Histórica, Pública
Sugestão	Primitiva, Histórica, Pública
Pedido de Recolha Volumosa	Derivada, Histórica, Pública
Pedido de Controlo de Pragas	Derivada, Histórica, Pública
Pedido de Contentor	Derivada, Histórica, Pública
Pedido de Intervenção	Derivada, Histórica, Pública
Pedido de Evento	Derivada, Histórica, Pública

Entidade Informacional	Classificação Inmon
Avaliação de Desempenho	Derivada, Histórica, Privada
Atestado de Aptidão Médica	Primitiva, Histórica, Privada
Acidente de Trabalho	Primitiva, Histórica, Privada
Ausência/Assiduidade	Derivada, Histórica, Privada
Registo de Frequência (Relógio de Ponto)	Primitiva, Histórica, Privada
Responsável de Circuito/Operação	Primitiva, Histórica, Privada

Nota: Com esta revisão, foram endereçados os principais problemas apontados no feed-back, nomeadamente a falta de entidades, a classificação imprópria e a ausência de correspondência com os modelos de domínio das várias áreas funcionais da DMHU.

Questão 8 – Modelo de Domínio das Entidades Informacionais

Nesta secção, são apresentados os modelos de domínio por área funcional. Foram corrigidas as classificações de acordo com a tipologia de Inmon: *Primitiva/Derivada*, *Histórica/Projetada*, *Pública/Privada*. Cada diagrama é acompanhado por uma descrição textual que detalha as principais entidades e relações modeladas.

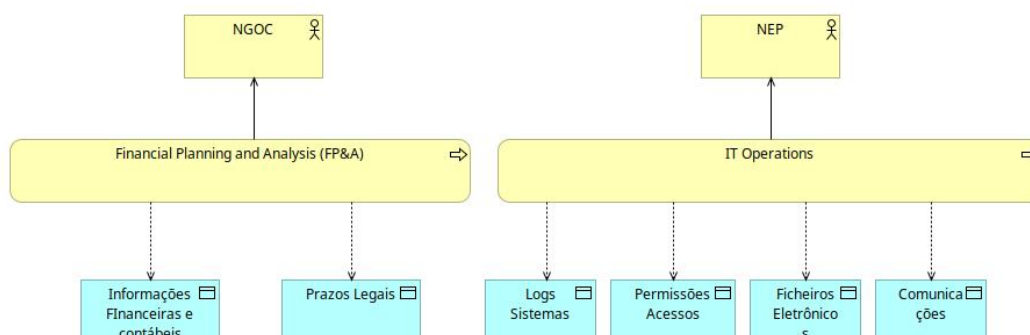


Figura 19: Modelo de Domínio – Administração Operacional

Análise: O modelo inclui entidades como *Logs de Sistema*, *Permissões de Acesso*, e *Ficheiros Electrónicos*, cruciais para auditoria e compliance. Todas estas entidades foram classificadas como *Primitivas* e *Históricas*, sendo a maioria de *acesso privado*.

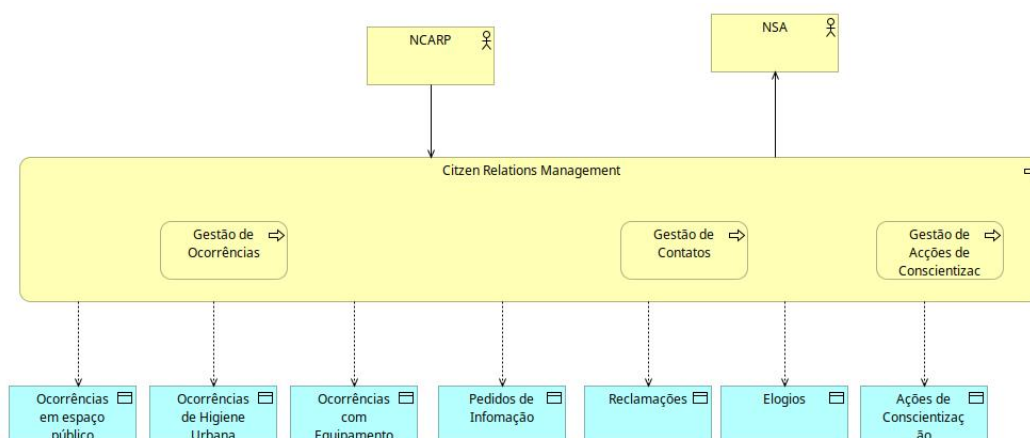


Figura 20: Modelo de Domínio – Gestão das Relações com o Cidadão

Análise: A gestão das relações com o cidadão contempla entidades como *Ocorrência*, *Pedido de Intervenção*, *Resposta*, e *Endereço*. A *Ocorrência* é uma entidade primitiva, pú-

blica e histórica, dado que se origina da participação do cidadão e permanece para efeitos de análise futura.

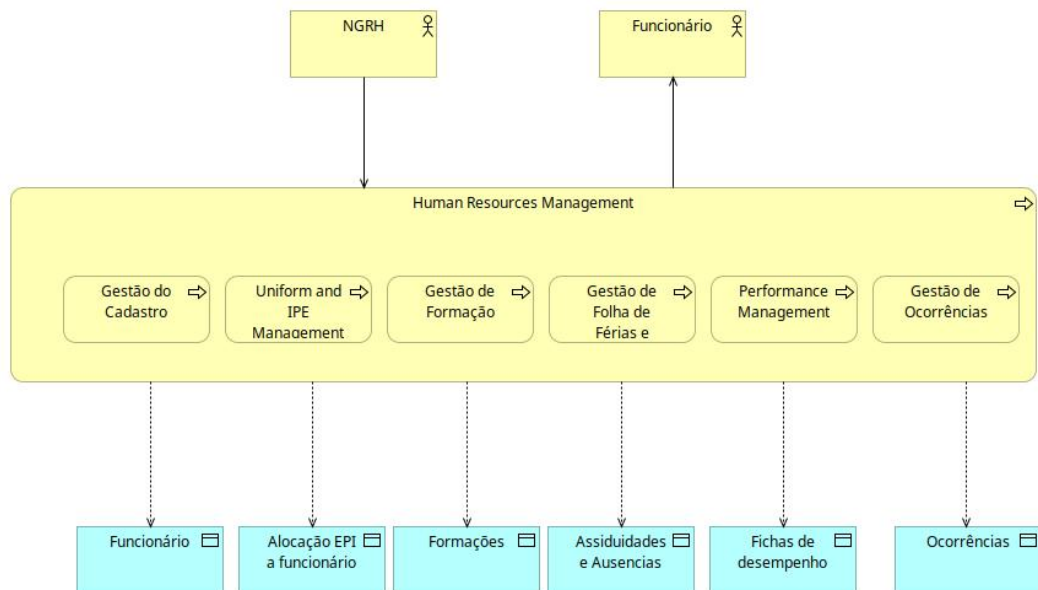


Figura 21: Modelo de Domínio – Recursos Humanos

Análise: No contexto de RH, destacam-se entidades como *Funcionário*, *Formação*, *Incidente*, e *Avaliação de Desempenho*. Os *Funcionários* são entidades primitivas, privadas e projetadas; enquanto que os registos de formação e avaliação são históricos e derivam da atividade do trabalhador.

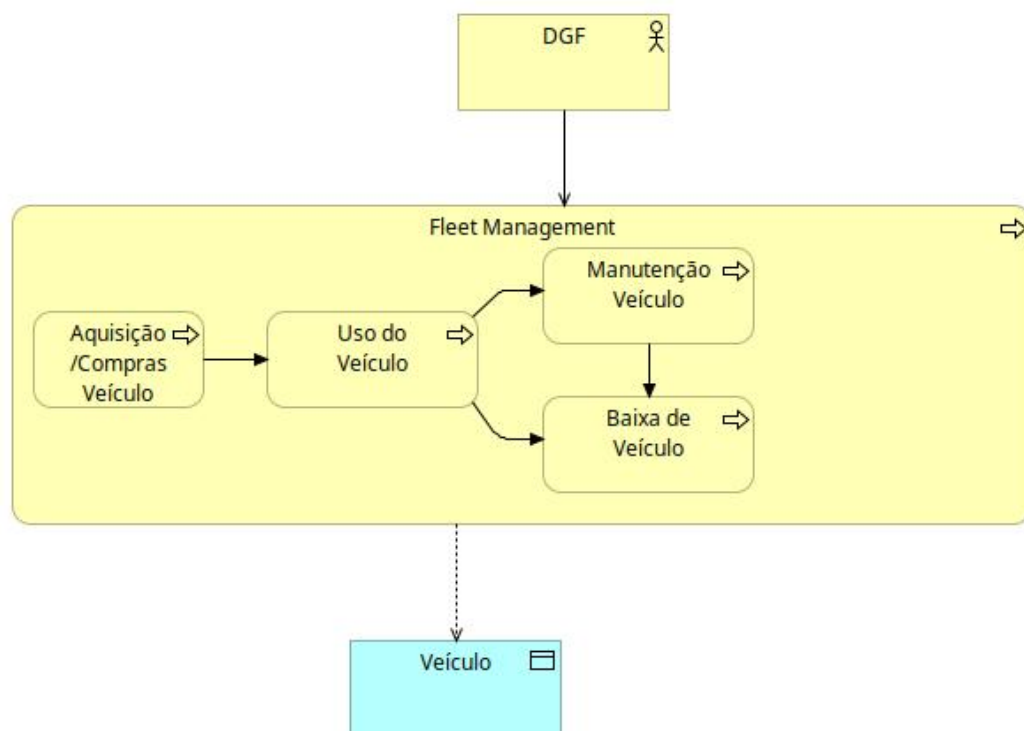


Figura 22: Modelo de Domínio – Gestão de Frota

Análise: A frota municipal é composta por *Viaturas*, *Ordens de Trabalho*, *Equipamentos*, entre outros. As viaturas são registadas como ativos móveis e as ordens de trabalho são documentos derivados, usados para manutenção e histórico de atividade.

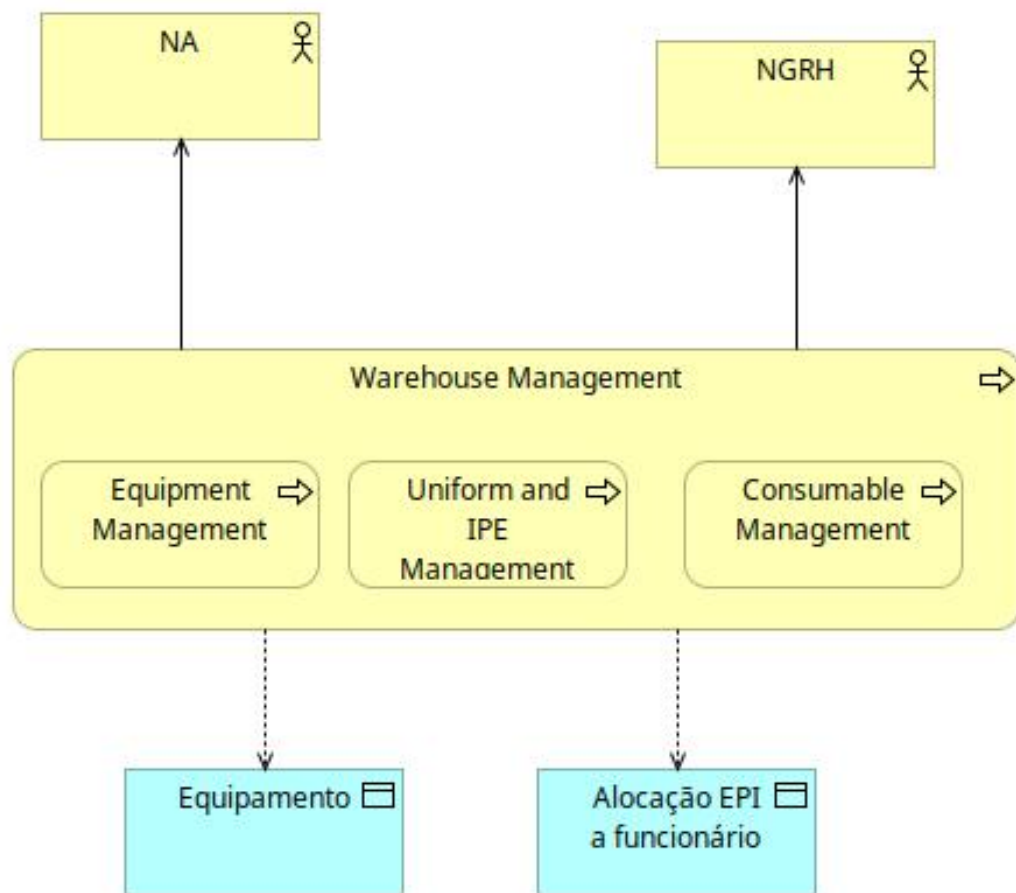


Figura 23: Modelo de Domínio – Gestão de Armazém

Análise: O armazém gere entidades como *Pedido de Requisição*, *Uniformes*, *Stock*, e *Funcionário*. Os *Uniformes* são elementos de inventário com tempo de vida útil, sendo ligados a períodos de entrega e consumo projetado.

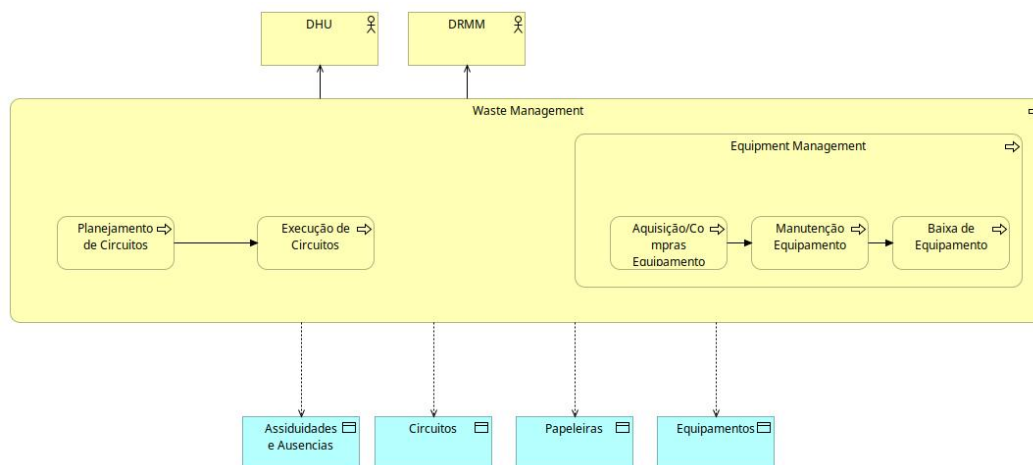


Figura 24: Modelo de Domínio – Gestão de Resíduos

Análise: Este modelo contempla *Circuitos*, *Pontos de Recolha Seletiva*, *Equipamento de Deposição*, e *Requisições de Serviço*. Os pontos de recolha são elementos primitivos e públicos, já os circuitos são derivados de múltiplas entidades para otimização de rotas.

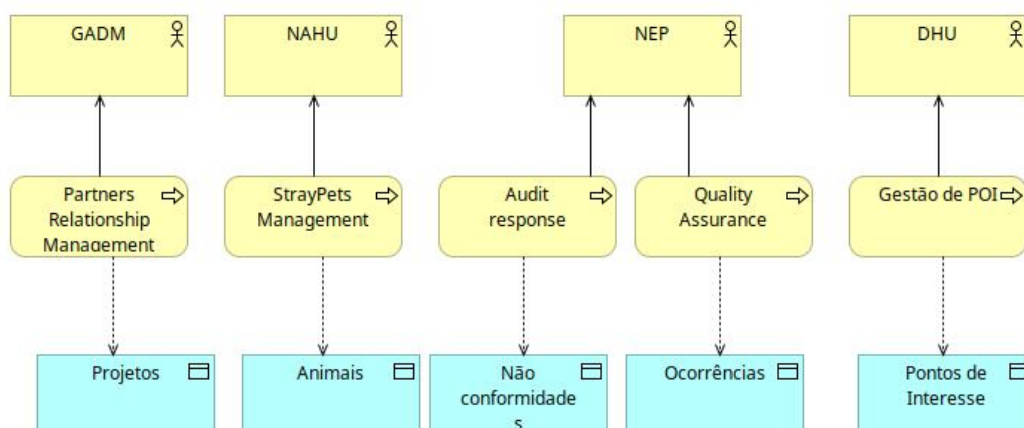


Figura 25: Modelo de Domínio – Miscelânea

Análise: Incluem-se nesta categoria entidades como *Eventos*, *Ações de Sensibilização*, *Animais Apreendidos*, e *Pontos de Interesse*. Estas entidades cobrem áreas complementares, geralmente com origem externa, sendo na maioria públicas e projetadas.

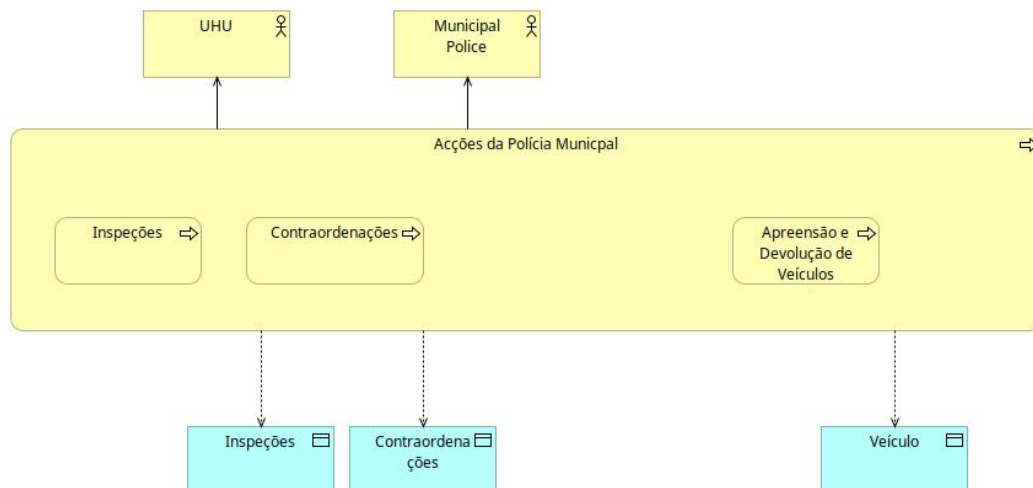


Figura 26: Modelo de Domínio – Polícia Municipal

Análise: As entidades deste modelo dizem respeito à fiscalização: *Infrações*, *Veículos Apreendidos*, *Registos de Inspeção*. As infrações são públicas e históricas, enquanto os veículos e relatórios podem ter restrições de acesso, sendo classificados como privados.

Questão 9 – Arquitetura Aplicacional AS-IS

O diagrama seguinte apresenta a arquitetura das aplicações atualmente em funcionamento na DMHU, segmentadas por domínio funcional (Relação com o Cidadão, Recursos Humanos, Frota, Armazém, etc.). Após revisão, as ligações entre aplicações e processos de negócio foram clarificadas, distinguindo interfaces, serviços e sistemas de backend.

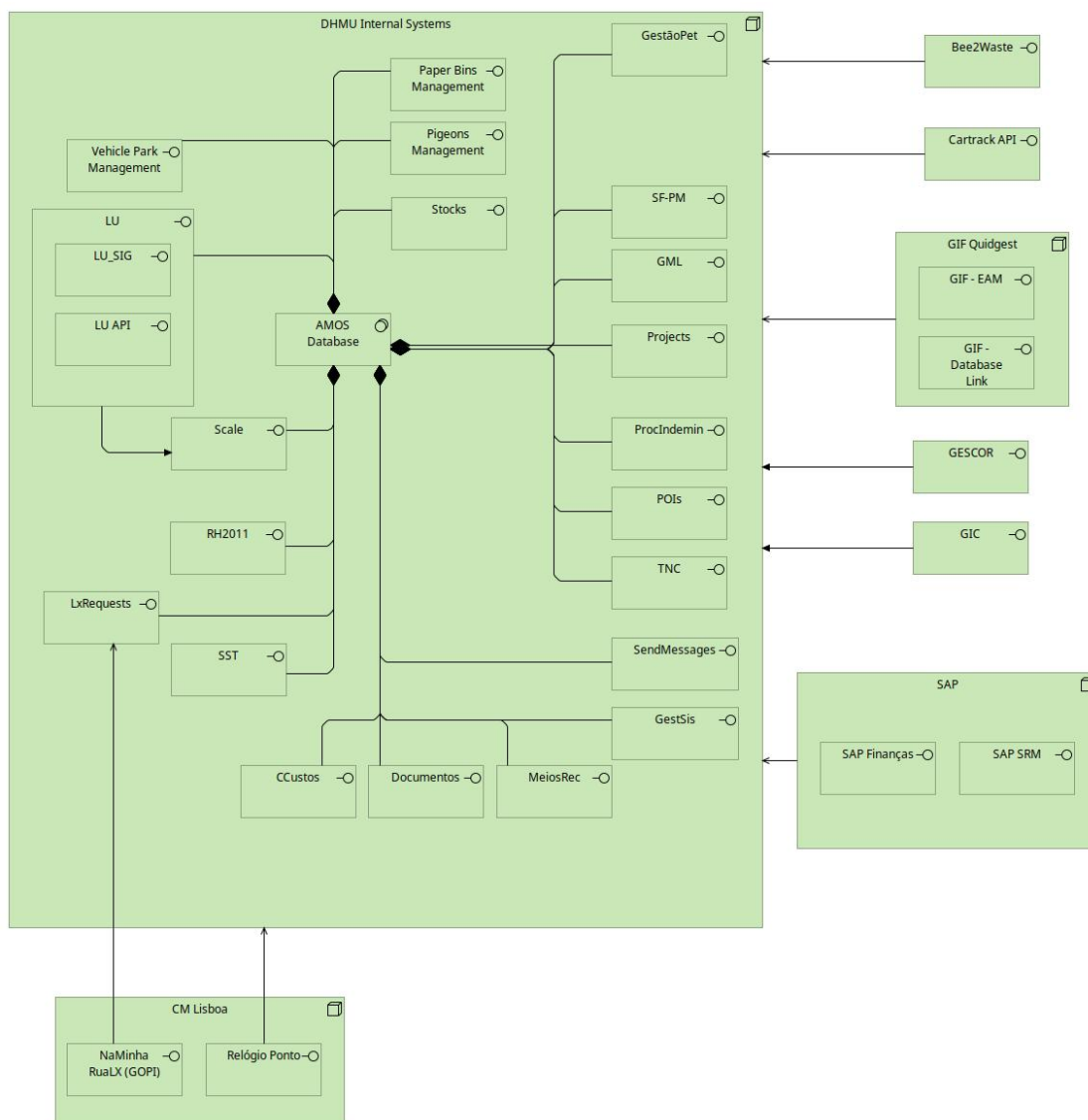


Figura 27: Estrutura aplicacional AS-IS da DMHU

Análise: Foram corrigidas ambiguidades e clarificadas as relações entre módulos e aplicações, colmatando erros de sobreposição de serviços, interfaces e camadas tecnológicas.

Questão 10 – Utilização das Aplicações AS-IS

Segue-se a caracterização do uso das aplicações por área funcional, explicitando como cada aplicação suporta os processos de negócio. Esta análise encontra-se distribuída por vários diagramas:

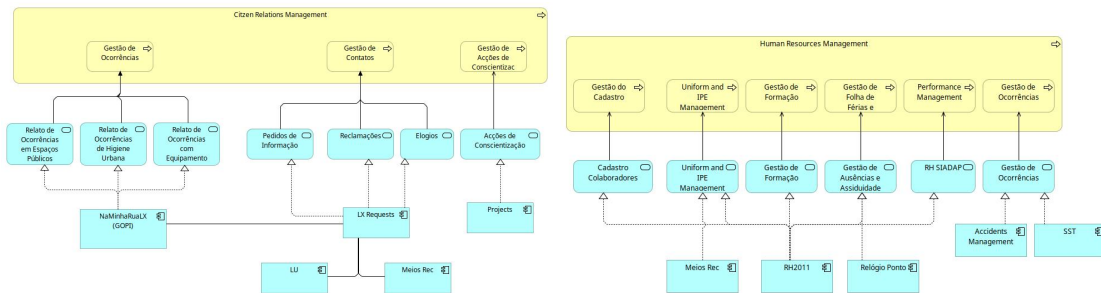


Figura 28: Utilização das aplicações – Relação com o Cidadão e Recursos Humanos

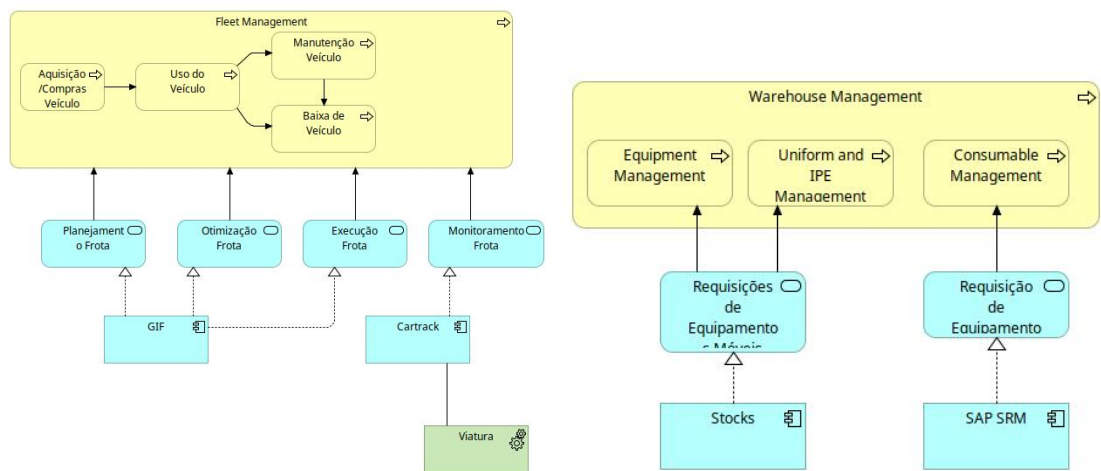


Figura 29: Utilização das aplicações – Gestão de Frota e Armazém

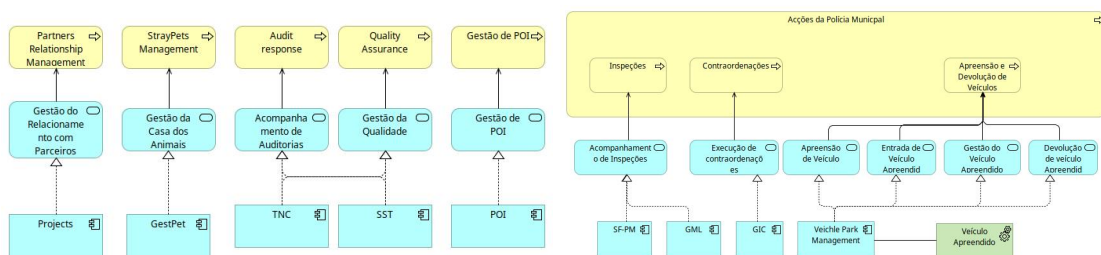


Figura 30: Utilização das aplicações – Miscelânea e Polícia Municipal

Nota: O novo mapeamento reforça a clareza entre aplicações, elimina interfaces redundantes e corrige inconsistências apontadas no feedback.

Questão 11 – Infraestrutura de Processamento AS-IS

O diagrama seguinte detalha a infraestrutura de processamento existente, incluindo servidores físicos e virtuais, agrupamentos de aplicações e camadas de suporte.

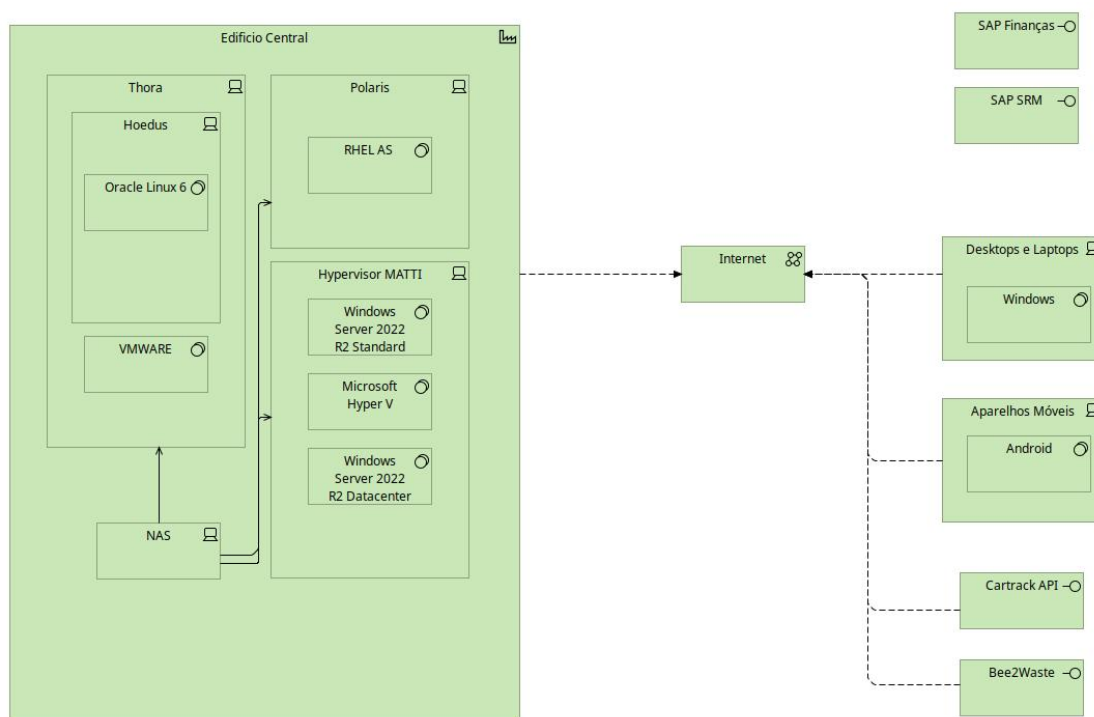


Figura 31: Infraestrutura de processamento AS-IS da DMHU

Nota: Foram explicitadas dependências críticas, agrupamentos lógicos e tecnologias-chave, melhorando a legibilidade da infraestrutura, conforme sugerido pelo professor.

Questão 12 – Infraestrutura de Armazenamento AS-IS

O seguinte diagrama evidencia os equipamentos de armazenamento e as bases de dados que suportam o funcionamento das aplicações DMHU.

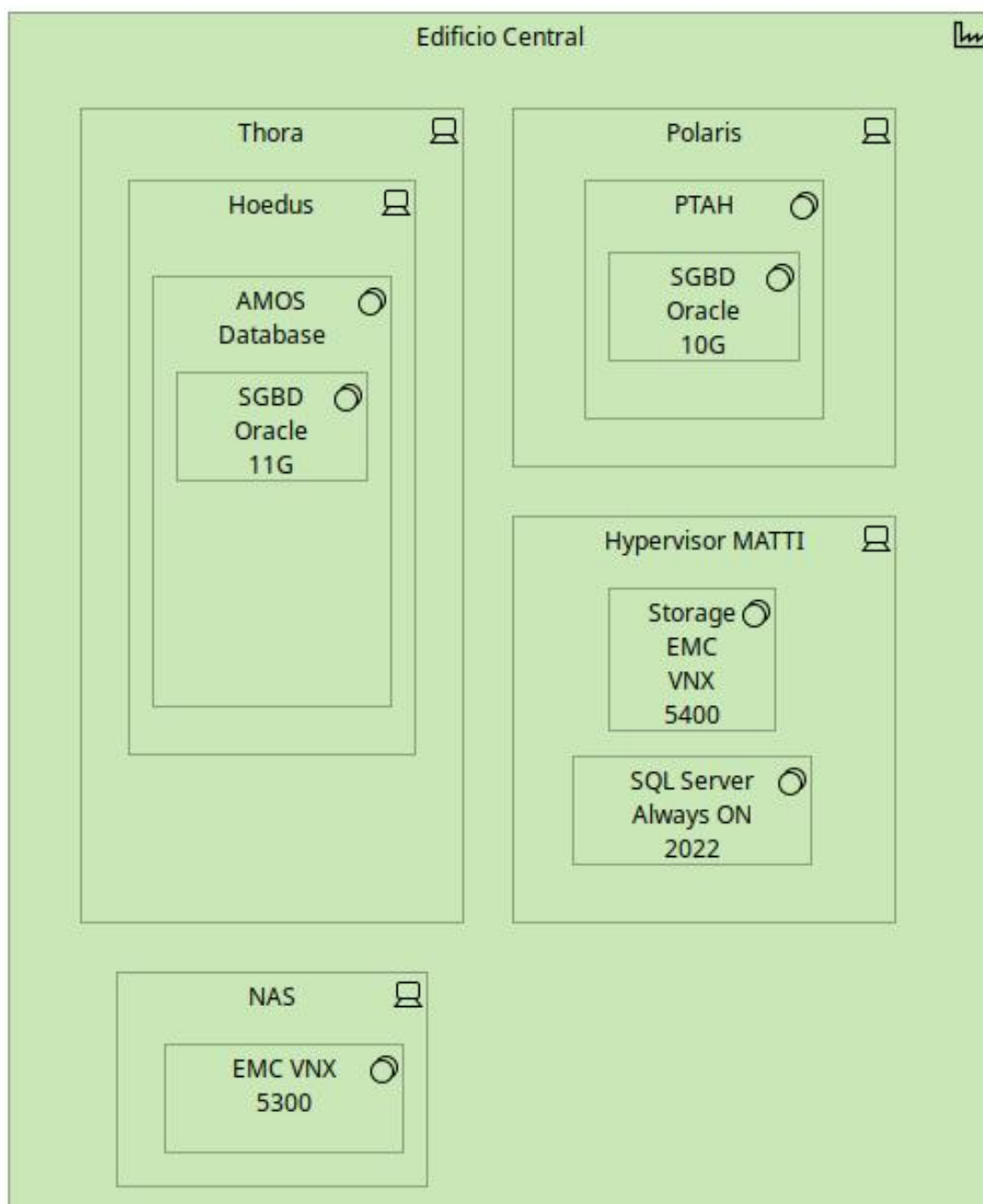


Figura 32: Infraestrutura de armazenamento AS-IS da DMHU

Esta abordagem permite:

- Identificar dependências críticas entre aplicações e infraestruturas físicas;
- Detetar pontos de concentração de risco (single points of failure) ao nível do armazenamento;

- Suportar auditorias, gestão de backups e planeamento de migração.

Esta estruturação não só suporta o funcionamento eficiente dos sistemas atuais, como é crítica para o sucesso de futuras migrações, auditorias e planos de disaster recovery.

Q13 - Matriz CRUD entre Entidades e Processos

A matriz CRUD (ver anexo *matriz_crudQ13_Q14.ods*) relaciona processos de negócio e entidades informacionais. A sua análise detalhada permite identificar zonas de risco e de melhoria, em particular:

- **Silos funcionais:** Exemplo concreto – a entidade *Formação* é gerida exclusivamente pelo processo “Gestão de Formação” e pela respetiva aplicação de RH. Não existe integração direta com outros processos que poderiam beneficiar desta informação, como a Avaliação de Desempenho ou a Gestão de Equipamentos, criando um silo de informação.
- **Sobreposições funcionais:** Exemplo – a entidade *Ocorrência* é criada e lida tanto pelos processos de Gestão de Relação com o Cidadão como pelos processos de Gestão de Resíduos. Estes processos utilizam aplicações distintas, o que pode originar duplicação, inconsistência ou atraso na partilha de dados.
- **Redundâncias e pontos críticos:** A entidade *Equipamento* é atualizada tanto pela Gestão de Frota como pelo Armazém. Sem mecanismos robustos de sincronização, existe risco de conflito ou perda de rastreabilidade.

Estes exemplos concretos, identificados na matriz CRUD, fundamentam a necessidade de integração mais eficiente e de uma governação de dados transversal a toda a DMHU.

Recomenda-se a implementação de políticas de governação de dados que permitam identificar, monitorizar e atuar preventivamente sobre potenciais conflitos, silos e redundâncias.

Q14 - Matriz CRUD com Aplicações e Dependências (BSP)

A Figura 33 apresenta os domínios informacionais e entidades por área funcional, complementada pela matriz CRUD/anexo BSP.

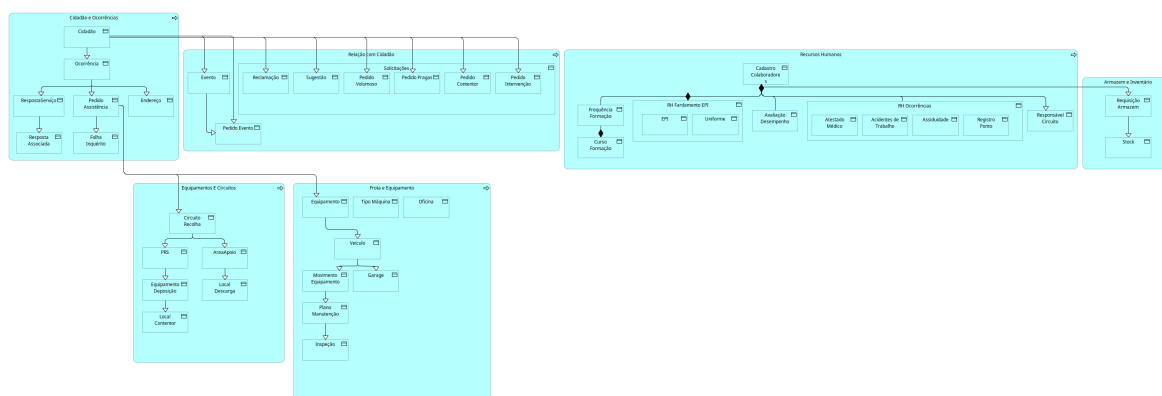


Figura 33: Domínios Informacionais e Entidades Relacionadas - Visão BSP

Análise crítica:

- **Silos funcionais:** O domínio de *Armazém e Inventário* é maioritariamente isolado, com aplicações que apenas dialogam entre si, sem partilha eficaz com o domínio de Frota/Equipamentos. Isto dificulta a visibilidade global dos stocks de peças e o planeamento conjunto das operações de manutenção.
- **Sobreposições funcionais:** O domínio de *Ocorrências e Cidadão* surge como exemplo de redundância – a mesma informação pode ser criada em múltiplos sistemas (ex: “Na Minha Rua Lx” vs backoffice de resíduos), levando a potenciais conflitos de atualização.
- **Dependências cruzadas:** Entidades como *Viatura* e *Equipamento* dependem simultaneamente de processos da Frota, da Manutenção e do Armazém, mas os fluxos não estão automatizados, havendo risco de desatualização.
- **Oportunidades de melhoria:** A integração da informação de formação, desempenho e ocorrências dos funcionários com o restante ciclo operacional (resíduos, frota, armazém) encontra-se subaproveitada, perdendo-se potencial analítico para gestão integrada.

Recomenda-se, para a evolução TO-BE, a centralização das entidades críticas e a adoção de mecanismos automáticos de integração de dados, mitigando os riscos identificados e potenciando o uso transversal da informação.

Conclusão: A análise detalhada da matriz e do diagrama BSP evidencia a necessidade de quebrar silos, eliminar redundâncias e implementar processos de integração de dados. Isto permitirá à DMHU evoluir para uma arquitetura mais eficiente, com dados partilhados, maior automatização e melhor suporte à decisão.

Questão 15 – Proposta de Arquitetura Aplicacional TO-BE (Estrutura)

A arquitetura proposta para os próximos cinco anos reorganiza os sistemas aplicacionais em módulos interoperáveis, elimina silos identificados na matriz BSP e centraliza a gestão de entidades partilhadas. O diagrama seguinte demonstra a nova distribuição das aplicações, promovendo partilha, normalização e escalabilidade.

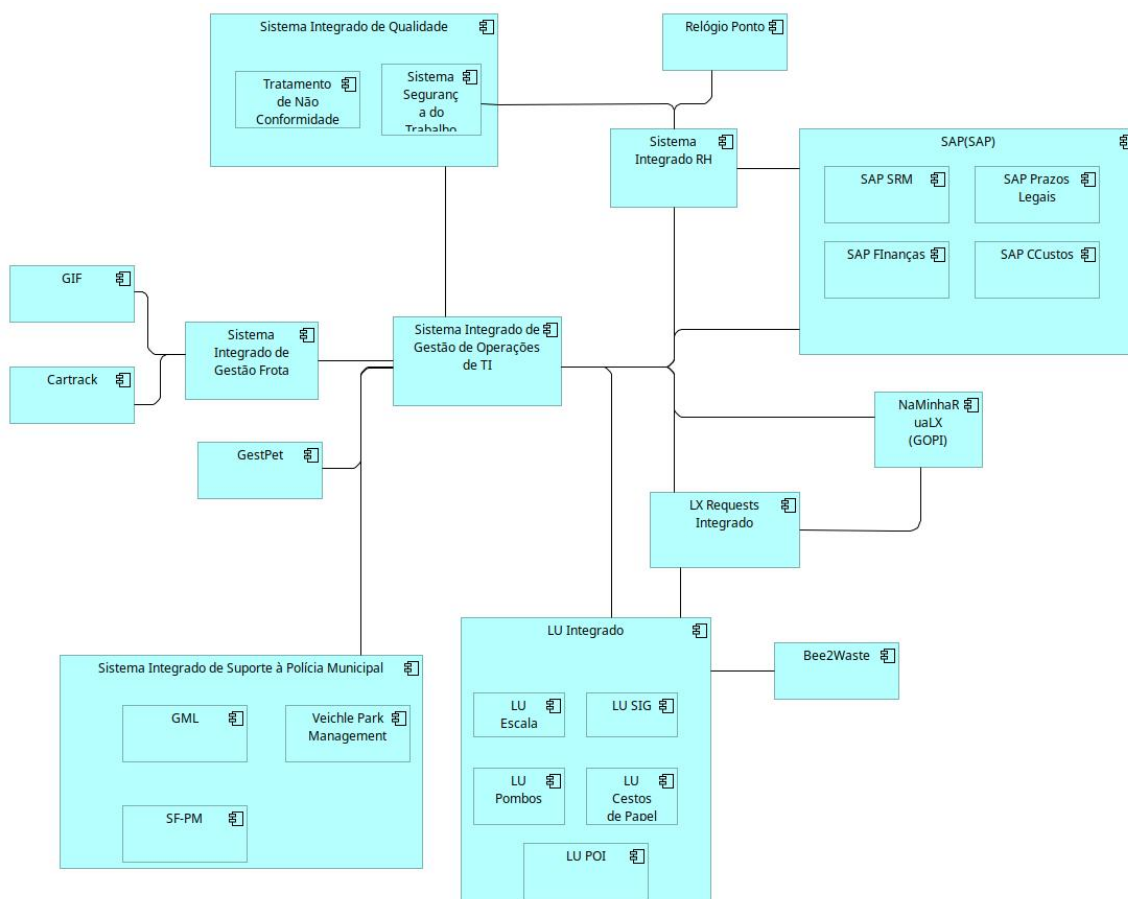


Figura 34: Estrutura proposta para a arquitetura aplicacional TO-BE

Nota: A proposta visa minimizar redundâncias, facilitar integrações futuras (ex: plataformas Smart City) e suportar evolução tecnológica sem fragmentação de dados.

Questão 16 – Proposta de Arquitetura Aplicacional TO-BE (Utilização)

A utilização das aplicações na arquitetura futura é apresentada de modo detalhado para cada área funcional (Administração, Cidadão, RH, Frota, Armazém, etc.), reflectindo a racionalização de módulos e fluxos.

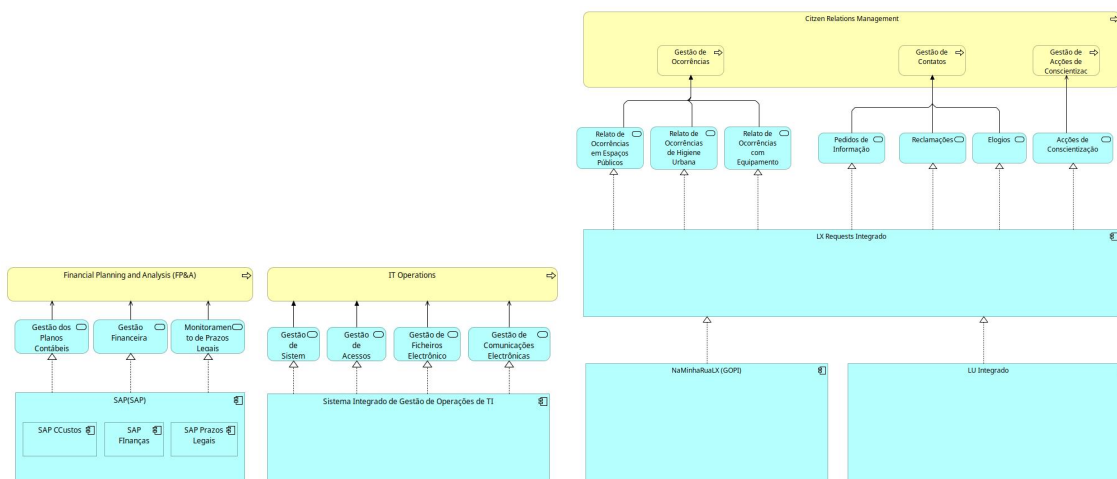


Figura 35: Utilização das aplicações TO-BE: Operações administrativas e Relações com o Cidadão

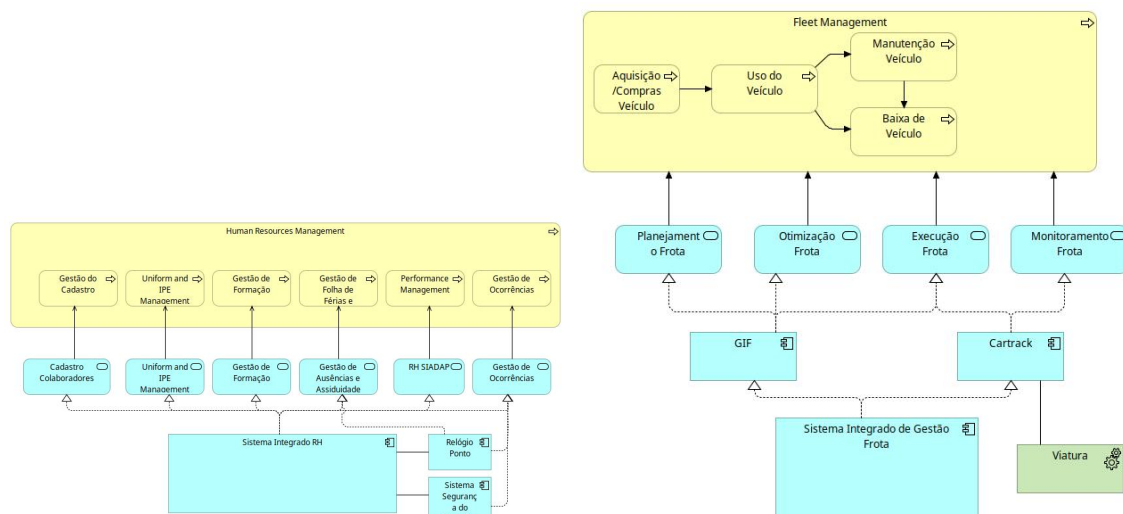


Figura 36: Utilização das aplicações TO-BE: Recursos Humanos e Frota

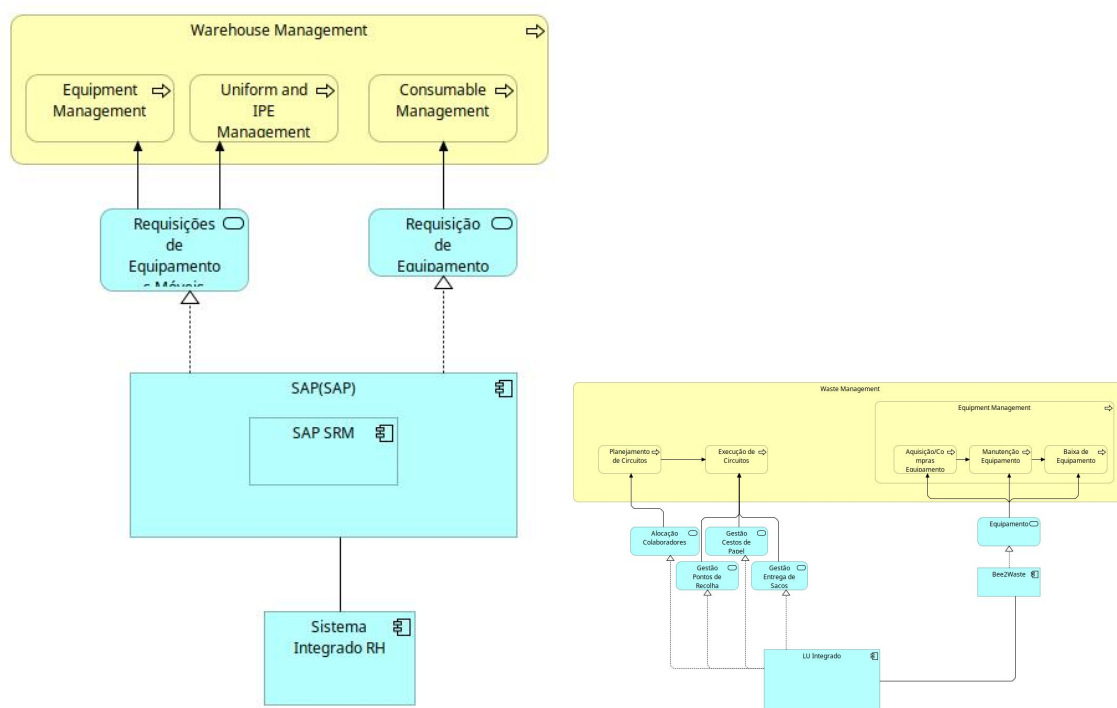


Figura 37: Utilização das aplicações TO-BE: Armazém e Gestão de Resíduos

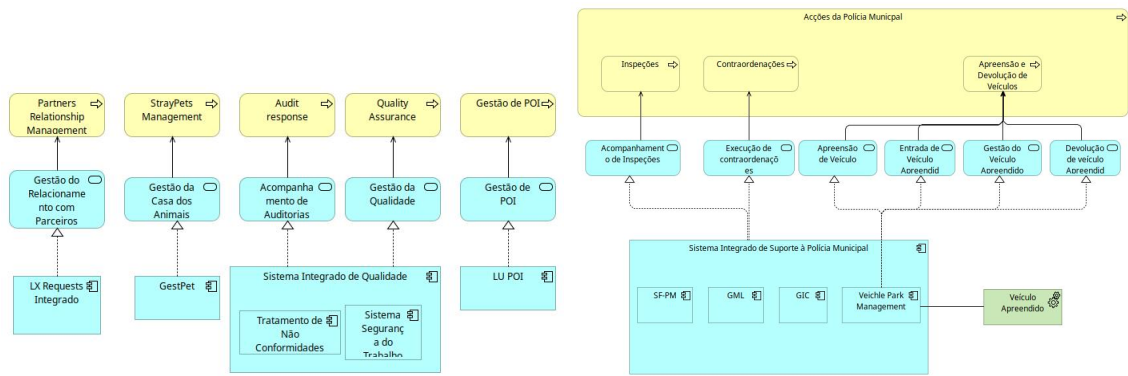


Figura 38: Utilização das aplicações TO-BE: Miscelânea e Polícia Municipal

Comentário: A segregação de responsabilidades está agora claramente definida, facilitando monitorização, manutenção e integração multi-plataforma.

Questão 17 – Proposta de Arquitetura Aplicacional TO-BE (Cooperação de Aplicações)

A cooperação entre aplicações passa a ser realizada por interfaces normalizadas, integrando mecanismos de partilha de dados, workflows automáticos e serviços expostos a entidades externas.

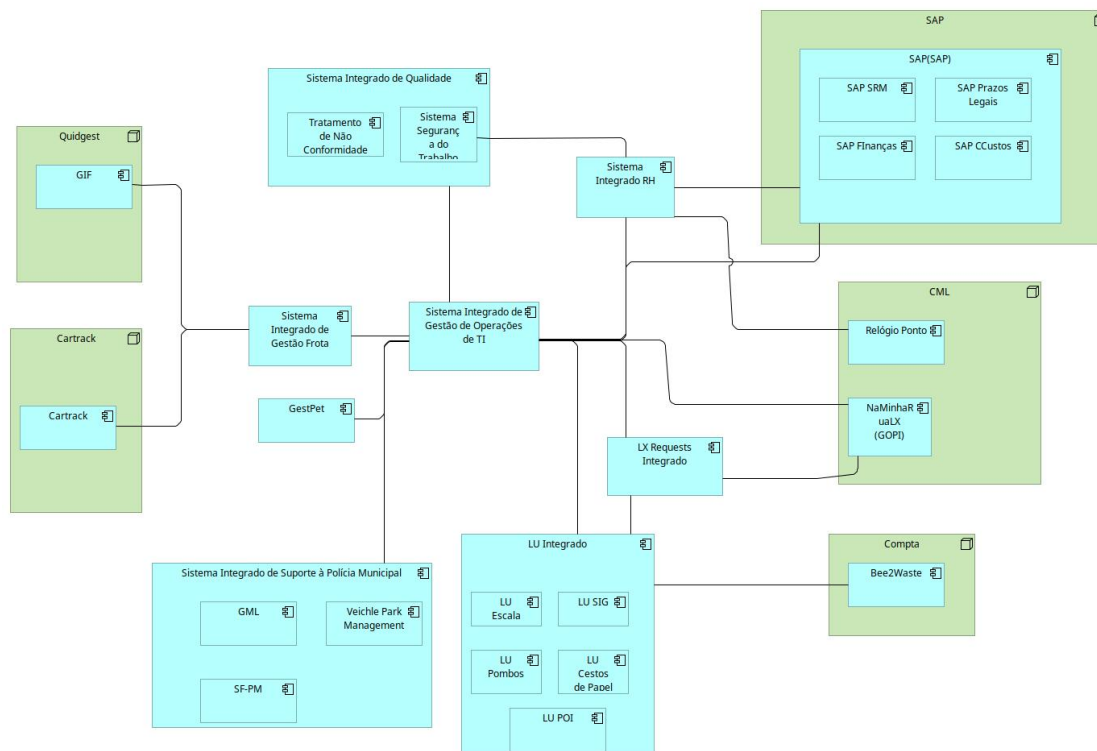


Figura 39: Cooperação entre aplicações na arquitetura TO-BE

Nota: Corrige-se assim o isolamento de silos e a falta de interoperabilidade diagnosticada na arquitetura AS-IS.

Questão 18 – Proposta de Arquitetura Aplicacional TO-BE (Comportamento das Aplicações)

Nesta proposta, o comportamento das aplicações é modelado em detalhe para cada área funcional, clarificando fluxos, triggers e integrações, conforme se exemplifica nas figuras seguintes.

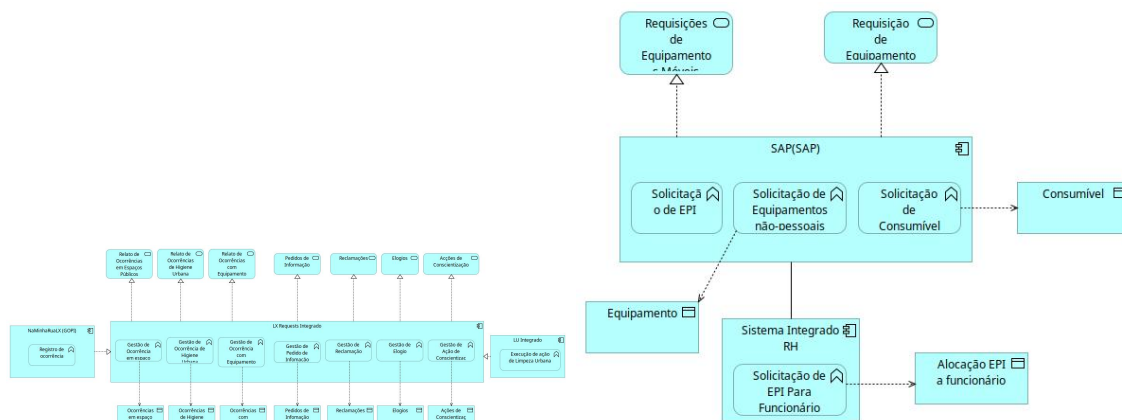


Figura 40: Comportamento das aplicações: Relação com o Cidadão e Armazém

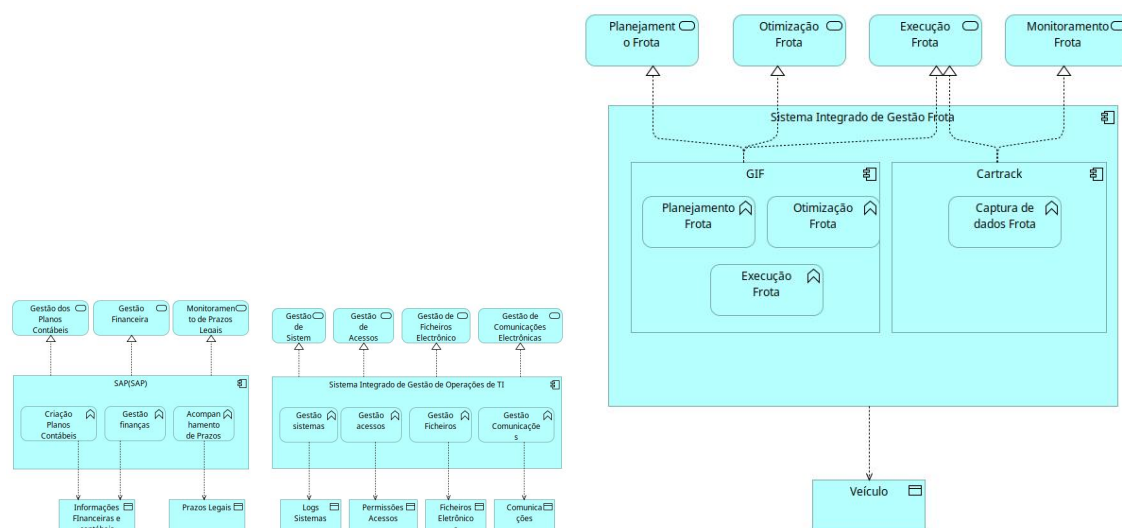


Figura 41: Comportamento das aplicações: Operações Administrativas e Frota

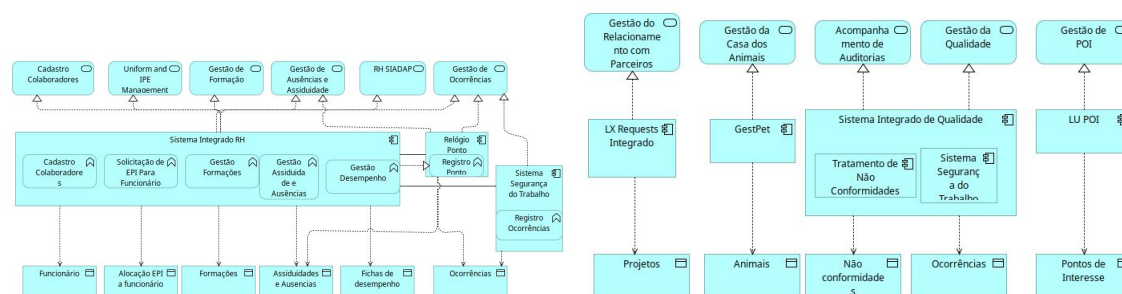


Figura 42: Comportamento das aplicações: Recursos Humanos e Miscelânea

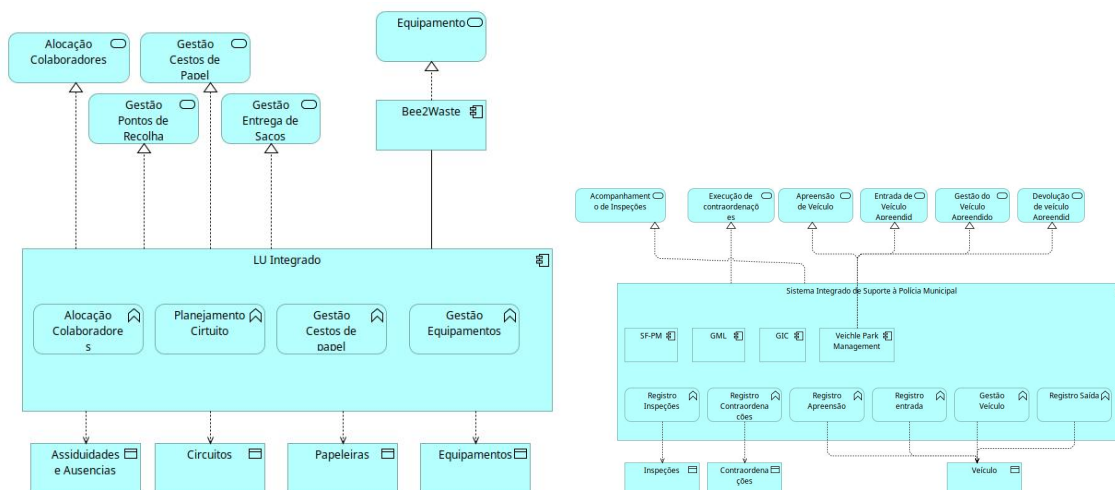


Figura 43: Comportamento das aplicações: Gestão de Resíduos e Polícia Municipal

Nota: Foram corrigidas ambiguidades na definição de triggers, passando a estar claramente descritas as interações internas e externas, e garantindo rastreabilidade dos fluxos automatizados.

Questão 19 – Proposta de Infraestrutura de Processamento TO-BE

A infraestrutura de processamento futura adota uma abordagem híbrida (on-premises/cloud), prevendo crescimento e flexibilidade. Estão previstos mecanismos de alta disponibilidade, balanceamento e tolerância a falhas.

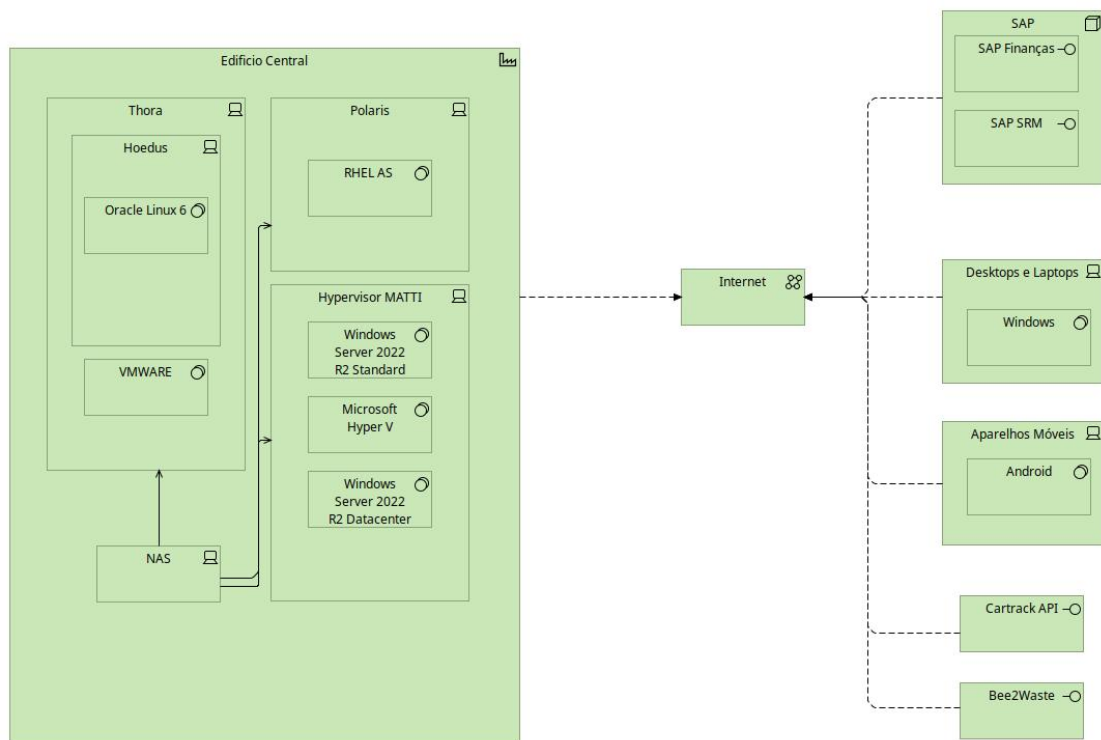


Figura 44: Infraestrutura de processamento proposta (TO-BE)

Comentário: Esta arquitetura elimina single points of failure identificados no modelo AS-IS e facilita futuras integrações com sistemas externos.

Questão 20 – Proposta de Infraestrutura de Armazenamento TO-BE

A nova arquitetura de storage contempla redundância de dados, segmentação lógica por domínio e suporte nativo para integrações de business intelligence.

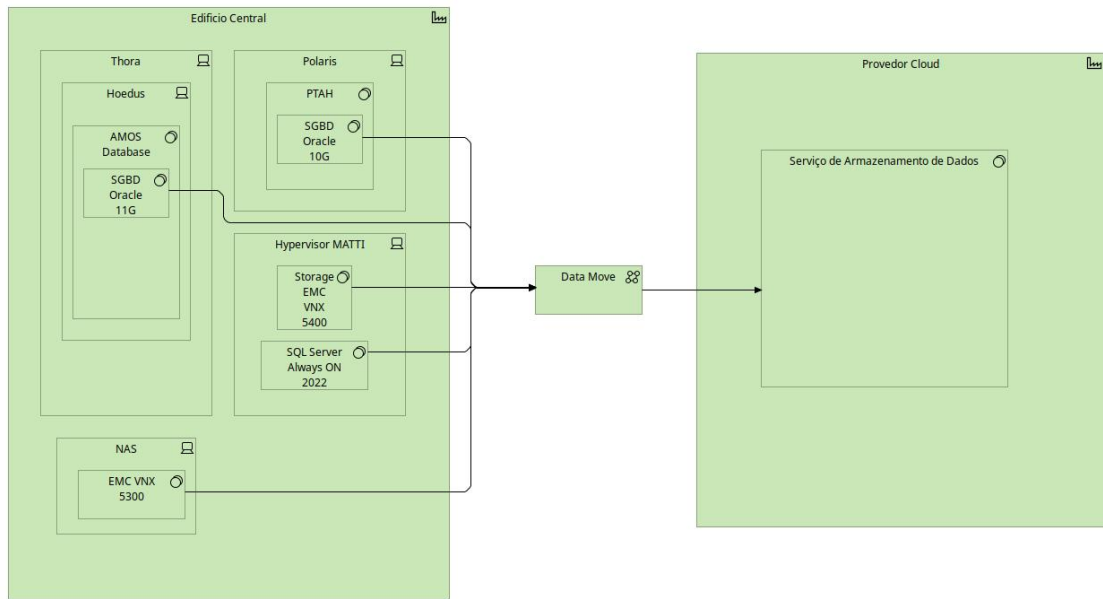


Figura 45: Infraestrutura de armazenamento proposta (TO-BE)

Nota: Os dados críticos passam a ser replicados, classificados e acessíveis de forma controlada, corrigindo deficiências de partilha e segurança do modelo anterior.

Questão 21 – Proposta de Infraestrutura de Comunicação TO-BE

A infraestrutura de comunicação é redesenhada para garantir integração com sistemas internos e externos, segurança na troca de dados e conformidade com normas europeias.

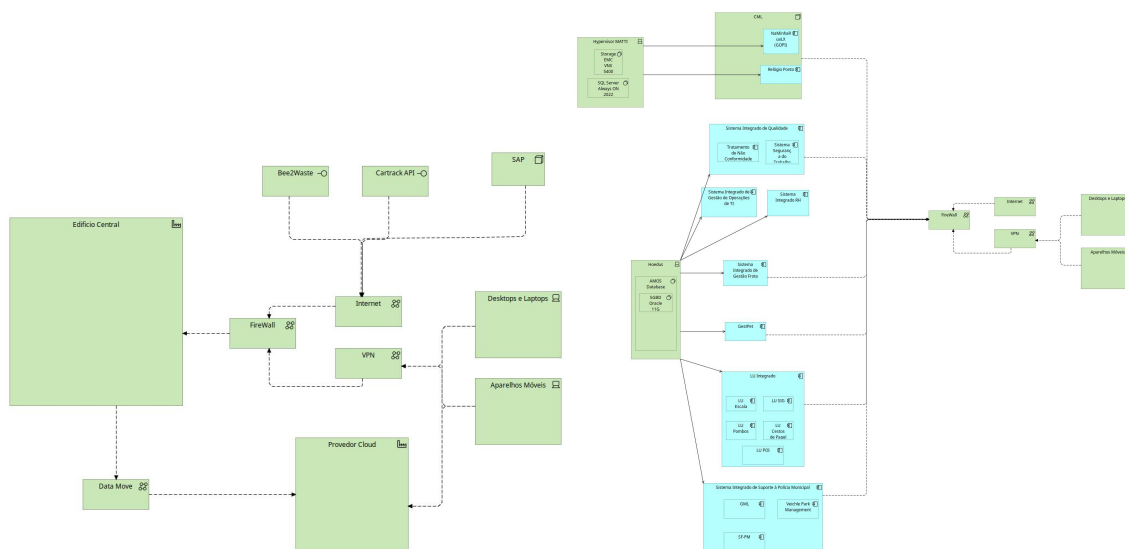


Figura 46: Infraestrutura de comunicação proposta – Sistemas internos e externos

Nota: Este modelo previne pontos de falha e garante escalabilidade nas integrações.

Questão 22 – Relação entre Infraestrutura e Aplicações TO-BE

Mapeia-se nesta fase a ligação entre cada aplicação e os componentes de infraestrutura onde é executada, reforçando visibilidade e rastreabilidade operacionais.

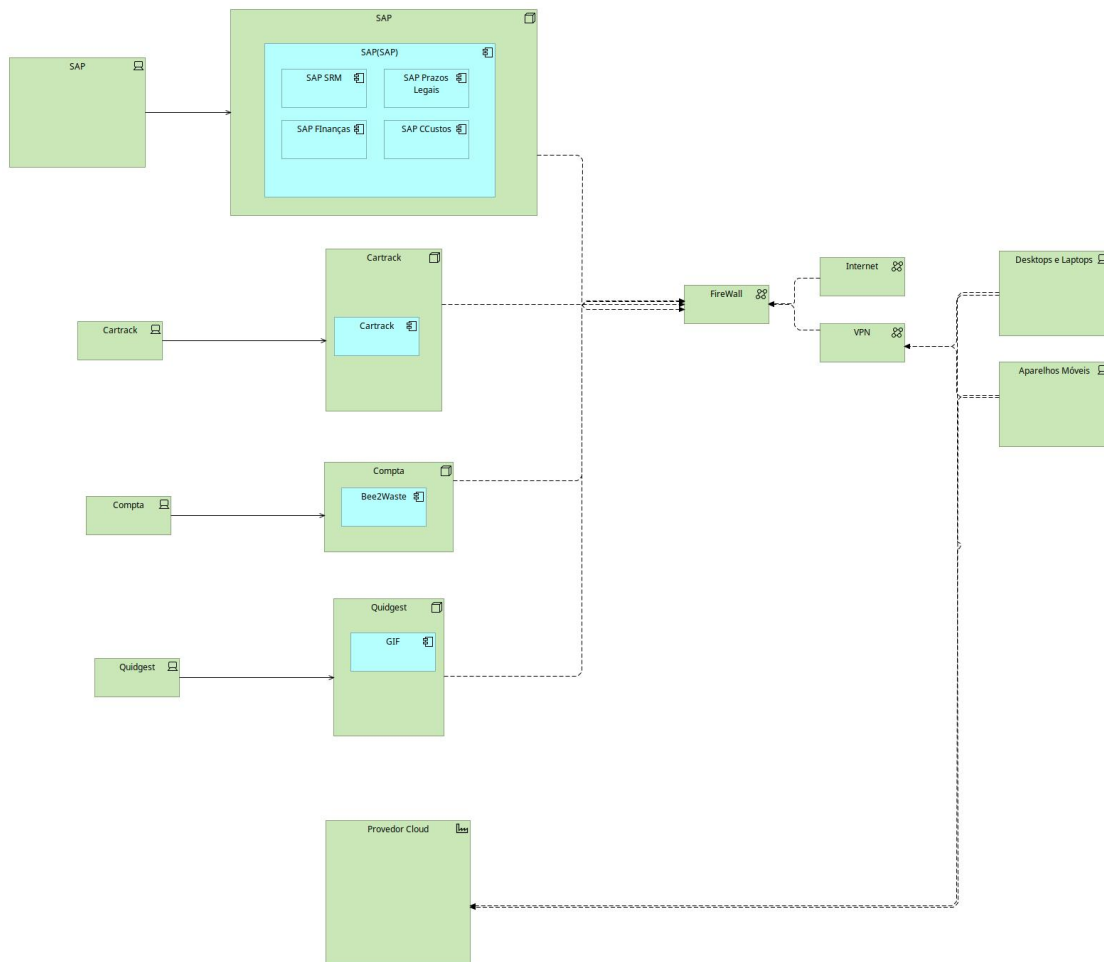


Figura 48: Deployment das aplicações na infraestrutura proposta

Comentário: Esta abordagem facilita migração, manutenção e recuperação de desastres.

Questão 24 – Limitações e Decisões do Projeto

Limitações:

- Restrição orçamental para aquisição de licenciamento e infraestruturas cloud/híbridas.
- Necessidade de gestão da mudança junto dos recursos humanos, devido à alteração de processos e adoção de novas ferramentas.
- Dependência de integrações com sistemas legados e terceiros, sujeitos a disponibilidade e normas externas.

- Risco de resistência organizacional, especialmente em áreas menos digitalizadas.

Decisões críticas:

- Centralização de dados críticos em plataformas interoperáveis, reduzindo silos.
- Adoção de standards de interoperabilidade (ex.: BPMN 2.0, ArchiMate 3, UML 2.0).
- Implementação faseada, priorizando processos core e áreas com maior impacto na qualidade do serviço.
- Previsão de evolução futura: flexibilidade para adoção de tecnologias emergentes (cloud, IoT, Smart City).

Nota Final: A abordagem adotada para este projeto visou responder aos problemas identificados no diagnóstico AS-IS, corrigir fragilidades na arquitetura e preparar a DMHU para os desafios futuros de modernização e integração numa verdadeira Smart City.

Conclusão

O presente trabalho permitiu realizar um diagnóstico aprofundado à arquitetura de sistemas de informação da DMHU, destacando pontos fortes, fragilidades e oportunidades de evolução. A análise detalhada das entidades, processos, aplicações e infraestruturas, complementada por uma abordagem crítica às matrizes CRUD e à segmentação de domínios, permitiu evidenciar silos, redundâncias e lacunas funcionais relevantes para a eficiência operacional.

A proposta de arquitetura TO-BE apresentada neste relatório responde aos principais desafios identificados: racionaliza e integra os sistemas, centraliza a governação de dados, elimina sobreposições funcionais e cria bases para futuras iniciativas de digitalização, automação e inteligência organizacional. Destaca-se a importância da adoção de standards, da implementação faseada e da gestão da mudança organizacional para o sucesso da transformação.

Como oportunidades futuras, salienta-se a integração plena com plataformas de Smart City, a utilização de soluções de análise avançada de dados (analytics, BI), e a contínua monitorização e adaptação da arquitetura, assegurando a sua sustentabilidade e adequação à missão de serviço público da DMHU.

Referências

- de Lisboa, C. M. (2019). Grandes Opções do Plano para a cidade de Lisboa - 2019 | 2022.
- Group, T. O. (2025, março). Archi - Archimate Modelling [Disponível em: <https://www.archimatetool.com/>].
- Microsoft. (2023, maio). Windows Server 2012 and 2012 R2 reaching end of support [Disponível em: <https://learn.microsoft.com/en-us/lifecycle/announcements/windows-server-2012-r2-end-of-support>].
- Paradigm, V. (2025). Full Archimate Viewpoints Guide [Disponível em: <https://www.visual-paradigm.com/guide/archimate/full-archimate-viewpoints-guide/>].