



Mestrado em Engenharia Civil, Construções Cívicas

***Estágio Curricular em Sistemas de Informação
Geográfica (SIG) e Gestão da Manutenção das
Infraestruturas da empresa SIMLIS, S.A.***

Relatório apresentado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia
Civil

Pedro Miguel Barbosa Pinto

Leiria, Setembro de 2015



Mestrado em Engenharia Civil, Construções Civas

***Estágio Curricular em Sistemas de Informação
Geográfica (SIG) e Gestão da Manutenção das
Infraestruturas da empresa SIMLIS, S.A.***

Relatório apresentado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia
Civil

Pedro Miguel Barbosa Pinto

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação da Doutora Luísa Maria Silva Gonçalves, Professora da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria e coorientação do Engenheiro Tedi Pereira Oliveira, Diretor do Departamento de Operação de Águas Residuais da empresa Águas do Centro Litoral, S.A..

Leiria, Setembro de 2015

À minha família

Agradecimentos

Ao meu pai, Nelson José Barbosa Pinto, à minha mãe, Maria Helena Barbosa Pinto, e ao meu irmão, Rui Filipe Barbosa Pinto, pela preocupação, disponibilidade e acompanhamento constante.

Aos meus avós, pelo interesse e por acreditarem em mim ao longo de toda a vida académica.

À enfermeira, namorada e amiga Daniela Ladeira Fernandes pela dedicação, paciência e pilar de motivação para que este relatório se fizesse.

Ao Mestre e amigo João Baptista pelo exemplo dado, conselhos e companhia nas horas de escrita deste relatório.

Ao Engenheiro e amigo Bruno Silva, pelo apoio incansável durante todo o estágio e nas horas de aulas que o sucediam diariamente.

À Doutora e orientadora de estágio Luísa Gonçalves pela disponibilidade, fonte de recursos, prontidão e iniciativa para que este estágio se realizasse e pelo esforço final feito para a entrega deste relatório.

Ao Engenheiro e supervisor Tedi Oliveira, Diretor do Departamento de Operação de Águas Residuais da empresa Águas do Centro Litoral, S.A., antiga SIMLIS, S.A., pela disponibilidade permanente, preocupação diária e partilha de conhecimentos.

À Engenheira Joana Vieira, da Direção de Operação de Águas Residuais, da empresa Águas do Centro Litoral, S.A., antiga SIMLIS, S.A., por todos os ensinamentos diários, pelo exemplo de trabalho e dedicação, e pela paciência nas horas mais difíceis.

Ao Técnico Jorge Filipe, Coordenador dos Sistemas de Informação Geográfica, da empresa Águas do Centro Litoral, S.A., antiga SIMLIS, S.A., pela orientação nos SIG durante este estágio, e o anterior, e por nunca recusar um pedido de ajuda.

À administração da empresa Águas do Centro Litoral, S.A., antiga SIMLIS, S.A. pela oportunidade de realização do estágio e pelo reconhecimento final do trabalho feito ao longo do mesmo.

Aos restantes engenheiros e técnicos, pela disponibilidade imediata em ajudarem-me e fazerem com que a integração fosse mais célere e total na empresa.

A todos os restantes colaboradores da empresa Águas do Centro Litoral, S.A., antiga SIMLIS, S.A., pela simpatia diária, prontidão e partilha de experiências ao longo do estágio.

A todos os colegas e amigos que estiveram presentes ao longo deste percurso, que apesar de não estarem mencionados acima, não foram esquecidos.

Resumo

Este relatório tem como principal objetivo descrever de forma detalhada todo o trabalho desenvolvido durante o estágio curricular inserido no plano de estudos do Mestrado em Engenharia Civil, Construções Civas para a obtenção do Grau de Mestre na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria. Este estágio decorreu na empresa SIMLIS, Saneamento Integrado dos Municípios do Lis, S.A., na estação de tratamento de águas residuais das Olhalvas, Leiria, durante o período de 14 de setembro de 2014 e 27 de fevereiro de 2015.

Durante o estágio foram realizados trabalhos na área dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e na implementação de um armazém de materiais de construção que contribui para a gestão e manutenção das infraestruturas.

Na área dos SIG havia a necessidade na empresa de atualizar a base de dados com as últimas modificações na rede através da edição prévia de projetos de construção da rede em desenho assistido por computador (CAD), a importação através de ferramentas SIG ou então pela introdução manual dos atributos de cada elemento, e, por fim, disponibilizar esta informação sob a forma de mapas impressos e em plataforma *WEB* pela exportação de dados para um fácil acesso à informação atualizada.

Na segunda parte deste relatório é descrito todo o processo de implementação de um armazém de materiais de construção, toda a metodologia adotada e procedimentos inerentes ao seu funcionamento, assim como a catalogação do seu conteúdo em base de dados e a realização de um inventário de modo a validar o trabalho feito.

São apresentadas duas propostas como desenvolvimentos futuros que permitem fazer um melhor uso das ferramentas SIG agora que existe o armazém. É proposto um estudo do fluxo dos materiais como maneira de gerir melhor o *stock* existente em armazém e também a modelação do armazém com todo o seu conteúdo em SIG e BIM para permitir o acesso de qualquer pessoa às informações do armazém.

Palavras-chave: Sistemas de Informação Geográfica, Implementação de um Armazém de Materiais de Construção; Manutenção.

Abstract

This report aims to describe in detail all the work done during the traineeship inserted into the Master's curriculum in Civil Engineering, Civil Construction to obtain the Masters degree Master in the School of Technology and Management Polytechnic Institute of Leiria. All the work took place in SIMLIS company, Integrated Sanitation of Municipalities of Lis, SA, the wastewater treatment plant of Olhalvas, at Leiria, from September 14, 2014 till February 27, 2015.

During this time, the work done was in the field of Geographic Information Systems (GIS) and also the implementation of a warehouse of building materials, that contribute to the management and maintenance of infrastructure.

Initially there was a need in the company to update the GIS database with the latest changes in the network through the previous edition of sanitation network construction projects in computer aided design (CAD), by the importation through GIS tools or by the introduction of manual attributes of each element, and, finally, make this information available in the form of printed maps and exporting all the data to WEB platform for easy access to updated information.

In the second part of this report it is described the entire process of implementing a building materials warehouse, the whole methodology and procedures inherent to its operation, as well as the cataloguing of the database content and conducting an inventory to validate all the work done.

In the end, there are two proposals as future developments that will make better use of GIS tools now that there is a warehouse implemented. It is proposed a study of the materials flow as a way to better manage the existing stock in the warehouse and also the modelling of the warehouse with all its contents in GIS and BIM so that all the information can be accessed by everyone.

Keywords: Geographic Information Systems, Implementation of a Construction Material Warehouse; Maintenance.

Lista de figuras

Figura 1 - Sistema completo da rede de saneamento da SIMLIS (SIMLIS - Saneamento Integrado dos Municípios do Lis, S.A., 2014).....	1
Figura 2 - Imagem aérea da ETAR Norte (Águas do Centro Litoral, S.A., 2015).....	3
Figura 3 - Imagem aérea da ETAR de Olhalvas (Águas do Centro Litoral, S.A., 2015).....	3
Figura 4 - Relação entre os SIG e os outros sistemas (Neto, 1998)	10
Figura 5 - Resolução de modelo raster com um pixel com dimensão de 2m (Matos, 2001)	11
Figura 6 - Resolução de modelo raster com um pixel com dimensão de 0,25m (Matos, 2001)	11
Figura 7 - Troços do emissário sem qualquer caixa de visita.....	12
Figura 8 - Perfil longitudinal de uma tela final impressa	12
Figura 9 - Campos a preencher em ambiente web.....	14
Figura 10 - Caixas de visita com manutenção preventiva.....	15
Figura 11 - Atributos das manutenções preventivas.....	16
Figura 12 - Exportação das caixas de visita com 1 ligação em baixa no emissário 7.1 do subsistema Olhalvas	17
Figura 13 - Legenda de impressão situada no canto inferior direito	18
Figura 14 - Exemplo da rede da SIMLIS em cartografia militar.....	19
Figura 15 - Teste de cor em fundo claro.....	20
Figura 16 - Teste de cor em fundo escuro	20
Figura 17 - Rede exportada para Google Earth	21
Figura 18 - Vista interior do armazém.....	23
Figura 19 - Procedimento para reserva de material	25
Figura 20 - Ambiente gráfico do AQUAMAN	26
Figura 21 - Ambiente AQUAMAN - Separador de Planos de uma OT	27
Figura 22 - Ambiente AQUAMAN - Preenchimento do material a reservar.....	27
Figura 23 - Ambiente AQUAMAN - Pesquisa do artigo	28
Figura 24 - Impresso para reserva em armazém.....	29
Figura 25 - Procedimento para reserva de ferramenta.....	30
Figura 26 - Impresso de reserva de ferramenta	30
Figura 27 - Base e respetivo relé	31

Figura 28 - Elementos de substituição em reserva.....	32
Figura 29 - Acessórios em PEAD	33
Figura 30 - Várias situações encontradas na catalogação de artigos.....	35
Figura 31 - Etiqueta colada sobre o equipamento	36
Figura 32 - Etiqueta anexa ao equipamento com uma chapa	36
Figura 33 - Caixa com parafusos de vários materiais	37
Figura 34 - Parafuso com comprimento inferior aos restantes.....	37
Figura 35 - Vista interior do armazém modelado	42
Figura 36 - Vista sul do armazém modelado.....	42
Figura 37 - Vista norte do armazém modelado	42
Figura 38 - Planta do armazém modelado.....	42

Lista de tabelas

Tabela 1 - Constituição dos subsistemas da SIMLIS (SIMLIS - Saneamento Integrado dos Municípios do Lis, S.A., 2014).....	2
Tabela 2 - Composição da Lista de Inventário	37

Lista de siglas

AdP	Águas de Portugal
BIM	Modelação da Informação da Construção (Building Information Modeling)
CAD	Desenho assistido por computador
MC	Manutenção Corretiva
MPS	Manutenção Preventiva Sistemática
OC	Ordem de Custo
OI	Ordem Interna
ON	Obra Nova
OT	Ordem de Trabalho
SAP	Sistema Integrado de Gestão Empresarial
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SIMLIS	Saneamento Integrado dos Municípios do Lis

Índice

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	V
ABSTRACT	VII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABELAS	XI
LISTA DE SIGLAS	XIII
ÍNDICE	XV
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento e Objetivos	1
1.2. Plano de Estágio	5
1.3. Estrutura do Relatório	7
2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	9
2.1. Introdução	9
2.2. Preparação de Informação Gráfica para Posterior Implementação em Ambiente SIG	12
2.3. Levantamento e Identificação das Ligações em Baixa na Rede	15
2.4. Criação de Mapas com o Apoio de Ferramentas SIG	18
2.5. Disponibilização Gráfica e Alfanumérica em Ambiente <i>Web</i>	21
3. IMPLEMENTAÇÃO DO ARMAZÉM DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO	23
3.1. Metodologia de funcionamento	25
3.2. Catalogação de Artigos na Base de Dados	31
3.3. Inventário	36
4. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	39
4.1. Estudo do Fluxo de Materiais na Área de Operação da SIMLIS	39
4.2. Uso das Ferramentas SIG e BIM para uma Melhor Gestão do Armazém	40
CONCLUSÕES	43
BIBLIOGRAFIA	45
ANEXOS	47
Anexo A – Ambiente Gráfico do <i>Software AQUAMAN</i>	49
Anexo B – Pedido de Abertura de Ordem de Trabalho no <i>Software AQUAMAN</i>	51
Anexo C – Exemplos de Catalogação de Vários Artigos	53
Anexo D – Mapa de Edições da Rede de Saneamento da SIMLIS	65

1. Introdução

1.1. Enquadramento e Objetivos

O estágio curricular a que este relatório se refere decorreu na empresa SIMLIS, que faz parte do grupo Águas de Portugal. Como empresa pública tem a seu cargo a exploração e gestão do sistema de saneamento do Lis, que engloba não só a sua manutenção mas também a recolha, transporte e tratamento de toda a água residual proveniente das ligações dos municípios de Batalha, Leiria, Marinha Grande, Porto de Mós e Ourém, totalizando cerca de 345,5 quilómetros de Emissários, 9 Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) e 27 estações elevatórias como mostra o mapa da Figura 1.

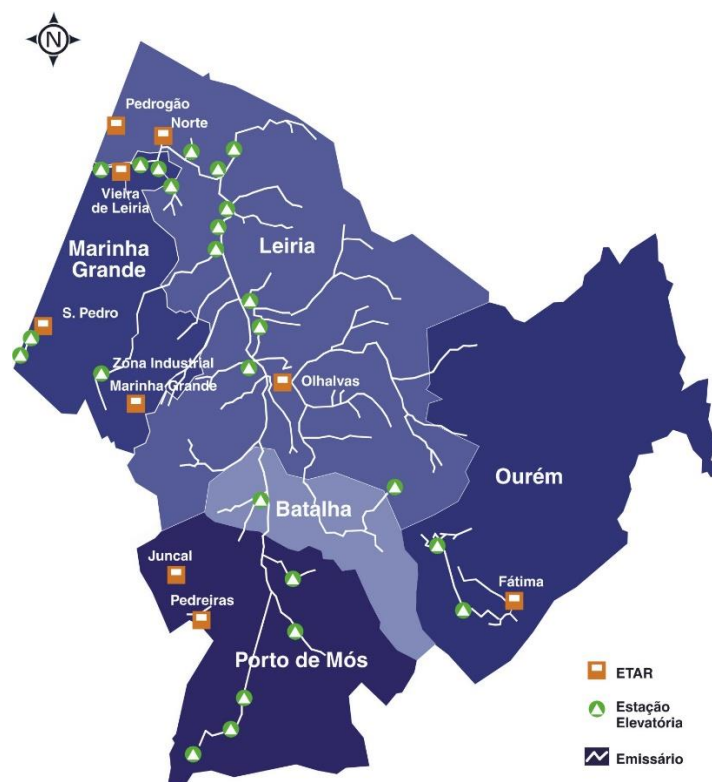


Figura 1 - Sistema completo da rede de saneamento da SIMLIS (SIMLIS - Saneamento Integrado dos Municípios do Lis, S.A., 2014)

A operação da empresa centra-se em quatro categorias distintas:

- Recolha das águas residuais produzidas;
- Transporte das águas residuais desde o ponto de recolha até às unidades de tratamento de águas residuais;
- Tratamento, corresponde à correção das características físicas, químicas e biológicas tendo em consideração o meio recetor;
- Descarga no meio recetor das águas residuais tratadas, encaminhamento de lamas, gradados, gorduras e areias para aterro sanitário e/ou valorização agrícola, energética ou outras.

A rede de saneamento da empresa SIMLIS, S.A. está dividida em 9 subsistemas em que cada um é servido por uma estação de tratamento de águas residuais. Como é possível verificar pela Tabela 1, quase 80% do caudal médio diário é recebido pela ETAR de Olhalvas e pela ETAR Norte, que são, por isso, as duas grandes estações da empresa SIMLIS, S.A., representadas na Figura 2 e na Figura 3 respetivamente.

Subsistema	ETAR	Estações Elevatórias	Emissários (km)	População Servida (hab. equiv)	Caudal médio diário (m ³)
Olhalvas	1	1	86	49,312	6,900
Norte	1	16	217	248,685	38,800
Vieira de Leiria	1	4	11	15,385	1,100
Praia do Pedrógão	1	0	0	16,000	1,830
Zona Industrial da Marinha Grande	1	0	0	14,537	1,000
São Pedro de Moel	1	2	2	9,587	680
Fátima	1	2	27	33,120	5,240
Juncal	1	0	0	2,783	500
Pedreiras	1	2	2	6,087	1,400
Total	9	27	346	395,496	57,450

Tabela 1 - Constituição dos subsistemas da SIMLIS (SIMLIS - Saneamento Integrado dos Municípios do Lis, S.A., 2014)



Figura 2 - Imagem aérea da ETAR Norte (Águas do Centro Litoral, S.A., 2015)



Figura 3 - Imagem aérea da ETAR de Olhalvas (Águas do Centro Litoral, S.A., 2015)

Uma rede de saneamento é um sistema bastante complexo a funcionar desde o seu ponto inicial de recolha (que podem ser instalações sanitárias, cozinhas, habitações particulares ou coletivas), no caso de se tratarem de águas residuais domésticas, até chegarem à estação de tratamento de águas residuais.

Existem mais dois tipos de águas residuais: águas residuais pluviais e as industriais (Marques & Sousa, 2011). As águas residuais pluviais provém da precipitação atmosférica que origina escoamentos superficiais recolhidos também por um sistema de ramais e as águas residuais industriais que tem um papel algo complexo no que toca ao seu tratamento e destino.

As redes de drenagem das águas residuais domésticas são constituídas por ramais de ligação, coletores, interceptores e emissários, e por todos os órgãos acessórios como caixas de visita, estações elevatórias ou pontos de recolha (Marques & Sousa, 2011). Como já foi referido, a envolvimento da SIMLIS começa na recolha dos ramais de ligação aos emissários, passando pelo transporte e tratamento do efluente doméstico. Com a elevada extensão de emissários, caixas de visita e outros elementos, torna-se essencial manter um registo atualizado de todas as alterações ocorridas ao longo dos anos, tais como intervenções feitas, novos emissários, novas caixas de visita ou novas ligações na rede. Para isto ser possível a empresa decidiu implementar um Sistema de Informação Geográfica para de uma forma simples organizar toda a informação gráfica e alfanumérica de forma centralizada evitando

redundâncias de informação. Uma fase importante no processo de implementação de um SIG numa organização e que necessita de muitos recursos humanos é a recolha, compilação, estruturação dos dados e sua inserção na base de dados. Para que este tipo de ferramentas tenha um papel eficaz numa organização é importante que a informação possa ser acedida pelos seus colaboradores não sob a forma de mapas impressos em papel mas também via *web* através de uma ferramenta acessível a todos, o *Google Earth*.

A esta necessidade de desenvolver e melhorar os processos de trabalho e o acesso à informação com recurso aos Sistemas de Informação Geográfica na SIMLIS, juntou-se a necessidade de implementar um armazém de materiais de construção, para que seja possível controlar e organizar a saída e entrada de materiais para trabalhos de reparação e de manutenção na rede de saneamento, e criar procedimentos de trabalho para o correto funcionamento do armazém. O estágio desenvolvido insere-se nestas duas áreas de atuação, contribuindo quer para a atualização da base dos SIG, implementação do acesso à informação do cadastro da rede de saneamento via *web* quer na implementação do armazém de materiais de construção.

1.2. Plano de Estágio

O plano de estágio foi delimitado segundo o Anexo I do despacho nº 20516/2009 referente ao plano de estudos do Mestrado em Engenharia Civil, Construções Cívicas, onde se prevê que este tenha uma duração efetiva de 810 horas distribuídas pelo horário laboral praticado pela empresa que teve início no dia 17 de setembro de 2014 e terminou no dia 27 de fevereiro de 2015.

No dia 15 de setembro de 2014 foi previsto, em reunião com a orientadora de estágio e o supervisor da empresa, o plano de trabalhos para todo o estágio e que consistiu nos seguintes pontos:

- Gestão da Manutenção Corretiva;
- Implementação da Manutenção Preventiva;
- Definição e implementação de indicadores de desempenho à monitorização e à gestão de ativos;
- Registos de manutenção corretiva e preventiva na plataforma SIG da empresa;
- Estudo de Caso Integrado no Projeto *SUB-URBAN – A European network to improve understanding and use of the ground beneath our cities*.

Ao longo deste estágio, parte dos pontos acima transcritos do plano de trabalhos não foram possíveis realizar. A implementação da manutenção preventiva que estava prevista iniciar-se em dezembro de 2014, teve por parte da empresa um adiamento no que toca ao próprio plano interno de trabalhos e que foi substituída pela implementação e gestão de um armazém. O estudo de caso integrado no Projeto *SUB-URBAN* que se pensava inicialmente decorrer durante a realização deste estágio foi também adiado para o segundo semestre de 2015, o que impossibilitava o acompanhamento e a participação no grupo de trabalho definido no projeto.

Durante este estágio houve também a oportunidade de acompanhar a construção do novo edifício sede, construído com recurso a painéis pré-fabricados, através da visita à obra com a Engenheira Civil da SIMLIS, responsável por acompanhar os trabalhos, e com o Engenheiro Civil da empresa de construção, onde foi possível perceber toda a dinâmica e características bem particulares no que toca a este tipo de construção. Foi possível também detetar alguns obstáculos e reconhecer as vantagens e desvantagens do uso de painéis pré-fabricados.

Ao longo do estágio foram ainda realizados trabalhos de cálculo e análise dos indicadores de desempenho no início de cada mês, como por exemplo os consumos específicos de energia ou os indicadores do cumprimento dos planos de manutenção e avaliação do desempenho mensal destes mesmos.

A par destes indicadores, e em conjunto com o supervisor, foram elaborados os planos de racionalização de energia como procedimento de otimização de gastos que o Grupo Águas de Portugal estava a implementar em todas as suas empresas.

1.3. Estrutura do Relatório

O presente relatório encontra-se dividido em 4 capítulos que descrevem o trabalho realizado ao longo do estágio.

No **Capítulo 1** apresenta-se a entidade onde decorreu o estágio, a sua área de atuação e a composição da sua rede de saneamento. São também definidos os objetivos para este estágio, assim como o seu planeamento no início e as alterações que sofreu no decorrer do mesmo.

O **Capítulo 2** inicia com um subcapítulo onde é introduzida a temática dos Sistemas de Informação Geográfica e a importância que têm na atualidade. Seguem-se 4 subcapítulos que descrevem o método de trabalho desde a preparação da informação gráfica para introdução nos SIG (**Subcapítulo 2.2**), seguindo-se o levantamento e identificação de informação de cadastro da rede de saneamento, as ligações em baixa (**Subcapítulo 2.3**), impressão dos mapas finais da rede de saneamento (**Subcapítulo 2.4**) e, por fim, a exportação de dados para plataformas *web* (**Subcapítulo 2.5**).

No **Capítulo 3** é apresentada a segunda temática deste estágio e descrita a importância da implementação do armazém para a empresa na atualidade. Este capítulo divide-se em 3 subcapítulos, no primeiro subcapítulo pretende-se descrever a metodologia adotada para o funcionamento do armazém, no segundo subcapítulo descreve-se o processo de catalogação de artigos na base de dados e o terceiro subcapítulo apresenta o inventário como forma de validação do trabalho feito nos subcapítulos anteriores.

O **Capítulo 4** apresenta algumas propostas de desenvolvimentos futuros como forma de aproximar as duas temáticas apresentadas nos capítulos anteriores, a primeira, no **Subcapítulo 4.1**, sugere o estudo do fluxo de materiais na área de operação da SIMLIS através de ferramentas SIG e o **Subcapítulo 4.2** sugere e descreve algum trabalho já realizado na modelação do armazém em SIG e BIM.

Por último, no capítulo das **Conclusões** apresenta-se um sumário dos aspetos mais relevantes de todo o trabalho desenvolvido e a importância dos mesmos para a empresa.

2. Sistemas de Informação Geográfica

2.1. Introdução

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) pertencem, até à data, a uma área de estudo pouco reconhecida no que toca à sua importância no meio civil, político e económico. Está muitas vezes camuflada por ser a base e um meio de apoio à decisão ao nível do planeamento de quase tudo o que acontece hoje em dia.

A sua definição passa pela integração de várias áreas, é possível resumir este conceito como sendo um conjunto de ferramentas que permitem processar informação gráfica e alfanumérica (DeMers, 1997). No entanto, é necessário voltar aos finais do século XX para perceber o porquê desta necessidade de criar um mundo digital com cada vez mais informação do mundo real em que vivemos. O crescimento exponencial da população e as suas migrações em busca de recursos naturais da terra, do ar e da água, criou de forma natural a necessidade intrínseca de reunir a maior quantidade de informação possível como maneira de suportar decisões como a distribuição de matéria-prima pelas nações, reestruturar cidades sobrepovoadas e até afastar os centros de maior poluição de locais habitacionais ou, simplesmente, para preservar a natureza (McDonnell & Burrough, 1998). Estes são alguns exemplos que levaram ao aparecimento dos Sistemas de informação Geográfica. Pode dizer-se também que os SIG combinam as funcionalidades de vários outros sistemas, como a cartografia automática, deteção remota, gestão de base de dados e desenho assistido por computador (CAD) (Figura 4), a qual acresce a capacidade dos SIG em manipular uma grande quantidade de informação espacial e relaciona-la com informação não espacial para análises analíticas de todos os dados inseridos (Neto, 1998).

Existem dois tipos principais de modelos para estruturar os dados espaciais num Sistema de Informação Geográfica: o modelo matricial (*Raster*) e o modelo Vetorial. No modelo *Raster*, a unidade mínima de representação é designada de *pixel*, isto é, um elemento

de imagem. Se este *pixel* tiver apenas um bit, ele apenas pode assumir a característica de estar ligado ou desligado, se tiver mais do que um bit, pode-se dizer que são possíveis mais atributos como o valor da radiância, tipo de utilização do solo, altitude, temperatura, precipitação, entre outros (Matos, 2001).

A resolução espacial dos *pixels* no modelo *raster* influencia a exatidão da análise dos seus atributos, quanto mais pequena for a dimensão desta célula, mais pormenorizado e exato será o modelo *raster*. Esta diferença é perceptível pela análise dos extratos imagem apresentados na Figura 5 e a Figura 6, em que se pode constatar que a informação da Figura 6 é mais exata por ter uma resolução maior.

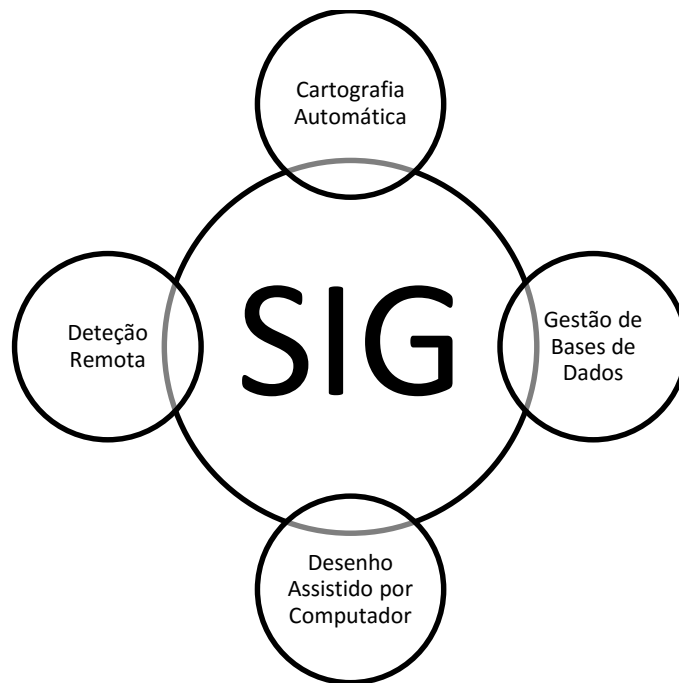


Figura 4 - Relação entre os SIG e os outros sistemas (Neto, 1998)



Figura 5 - Resolução de modelo raster com um pixel com dimensão de 2m (Matos, 2001)



Figura 6 - Resolução de modelo raster com um pixel com dimensão de 0,25m (Matos, 2001)

No modelo vetorial parte-se do princípio de que o mundo real pode ser dividido em elementos de geometria própria tais como pontos, linhas e áreas sob a forma de polígonos (Bernhardsen, 1999). São por isso elementos bem definidos e similares à representação de um mapa convencional, como por exemplo a representação de estradas por linhas ou a localização de casas por áreas (Matos, 2001).

Na SIMLIS, o modelo SIG implementado é o vetorial pois uma rede de saneamento baseia-se essencialmente em pontos (caixas de visita) e por linhas (emissários). Poderá haver também a possibilidade de representar os órgãos acessórios e as instalações da empresa por áreas ou polígonos.

2.2. Preparação de Informação Gráfica para Posterior Implementação em Ambiente SIG

No início deste estágio a plataforma SIG ainda não tinha todo o cadastro da rede de saneamento introduzido. Em certos emissários apenas existia o traçado do troço, conforme



Figura 7 - Troços do emissário sem qualquer caixa de visita

se pode visualizar na Figura 7, faltando inserir, o informação que o identificasse na rede, características dos materiais que o constituíam e caixas de visita que o intercetavam. Para conseguir adicionar esta informação era necessário primeiro recorrer aos projetos de construção deixados pelas empresas construtoras. Quando a obra de um emissário ficava

concluída, eram entregues as “telas finais” que correspondiam ao projeto inicial com as possíveis alterações feitas durante a obra.

Estas telas finais, desenvolvidas em desenho assistido por computador (CAD), estavam georreferenciadas o que permitiu saber com exatidão a localização de cada caixa de visita e dos troços que as unem.

Antes de importar a informação contida nas telas finais para o SIG, era necessário

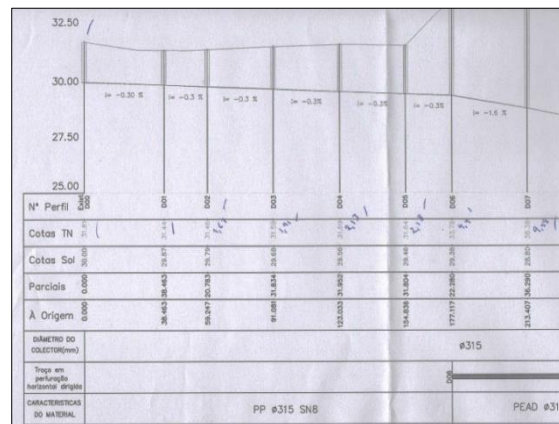


Figura 8 - Perfil longitudinal de uma tela final impressa

selecionar primeiro o tipo de informação pretendida:

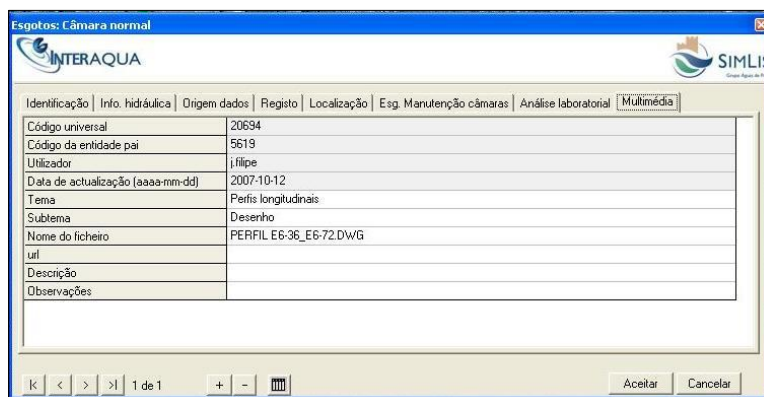
- i. Informação gráfica:
 - a. Emissários (na forma de linhas em CAD);
 - b. Caixas de visita (na forma de pontos em CAD);
- ii. Informação alfanumérica:
 - a. Material da caixa;
 - b. Material da tampa de fecho;
 - c. Material do tubo do emissário;
 - d. Tipo de ligação entre tubos;
 - e. Existência ou não de tubo de queda;
 - f. Forma da caixa de visita;
 - g. Forma da tampa de fecho;
 - h. Revestimento interior da caixa e do coletor;
 - i. Ligações em baixa;
 - j. Ano de instalação;
 - k. Subsistema a que pertencem.

A importação da informação alfanumérica era sempre realizada manualmente, ou seja, os campos da base de dados na plataforma SIG eram preenchidos de forma manual sem possibilidade de recurso a uma ferramenta de importação. No entanto, era possível importar a informação gráfica de duas formas: através da importação automática entre a ferramenta CAD e o SIG, que se estivessem no mesmo sistema de coordenadas, o troço e as caixas do emissário eram importados para a mesma localização no mapa e, o outro método, consistia em anotar as coordenadas de cada caixa do CAD e introduzi-las manualmente no *software* SIG.

Apesar deste segundo método parecer ser o menos prático, foi o que levou a resultados mais exatos. O primeiro método, na importação das coordenadas do CAD para o SIG levava a que estas ficassem sempre um ou dois metros afastadas da sua localização real. Isto era notável em caixas que na realidade e no projetos das telas finais se encontram, por exemplo,

numa estrada pavimentada, e depois da importação para o SIG, estas fossem ficar colocadas no terreno ao lado da estrada. Assim, optou-se por se usar o método de importação manual, que apesar de ser mais lento, era o que apresentava melhores resultados.

O software *G/Interaqua*, da empresa *Aquasis*, é o programa escolhido pela empresa SIMLIS para recriar toda a rede de saneamento, que combina informação gráfica e visual, com informação alfanumérica, como mostra a Figura 9, esta ferramenta foi totalmente personalizada para as necessidades da empresa. Como na licenciatura de Engenharia Civil foi utilizado um programa semelhante na unidade curricular Sistemas de Informação Geográfica, com o nome de *ArcGIS*, da empresa *ESRI*, facilitou bastante a adaptação e aprendizagem a este novo programa.



The screenshot shows a web browser window titled "Esqotos: Câmara normal". The interface includes the logos for "INTERAQUA" and "SIMLIS". A navigation menu contains the following items: "Identificação", "Info. hidráulica", "Origem dados", "Registo", "Localização", "Esg. Manutenção câmaras", "Análise laboratorial", and "Multimédia". The main area is a data entry form with the following fields and values:

Código universal	20694
Código da entidade pai	5619
Utilizador	j filipe
Data de actualização (aaaa-mm-dd)	2007-10-12
Tema	Perfis longitudinais
Subtema	Desenho
Nome do ficheiro	PERFIL E6-36_E6-72.DWG
url	
Descrição	
Observações	

At the bottom of the form, there are navigation controls: "k", "<", ">", ">|", "1 de 1", "+", "-", and a grid icon. On the right side, there are "Aceitar" and "Cancelar" buttons.

Figura 9 - Campos a preencher em ambiente web

O desenvolvimento do método de trabalho foi alvo de aprendizagem contínua e de melhoria constante. Ao longo do tempo foram-se descobrindo novas e melhores formas de efetuar determinados passos, assim como a organização da própria metodologia de trabalho, sempre com o objetivo de melhorar a produtividade. Este aumento de rendimento permitiu ao longo do estágio aceitar mais trabalhos e definir novos objetivos que eram apenas opcionais no início.

2.3. Levantamento e Identificação das Ligações em Baixa na Rede

O termo “ligações em baixa” refere-se à entrada de efluente proveniente da rede em baixa na rede em alta. Entende-se por rede em baixa os ramais de ligação que provém das habitações no caso de serem águas residuais domésticas ou de pontos de recolha nas águas residuais pluviais (Marques & Sousa, 2011), a gestão desta parte do troço não faz parte da concessão cedida à SIMLIS, no entanto é necessário uma constante atualização do cadastro pois só assim é possível detetar e controlar a entrada de caudal e, principalmente, saber através do comportamento da rede onde há descargas ilícitas ou infiltrações na rede em alta.

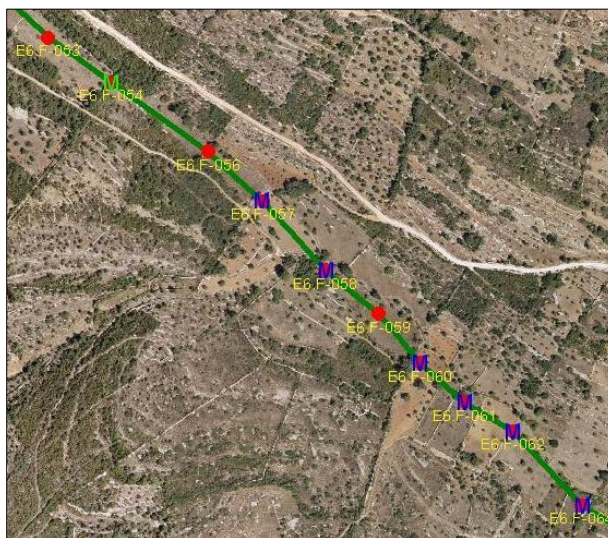
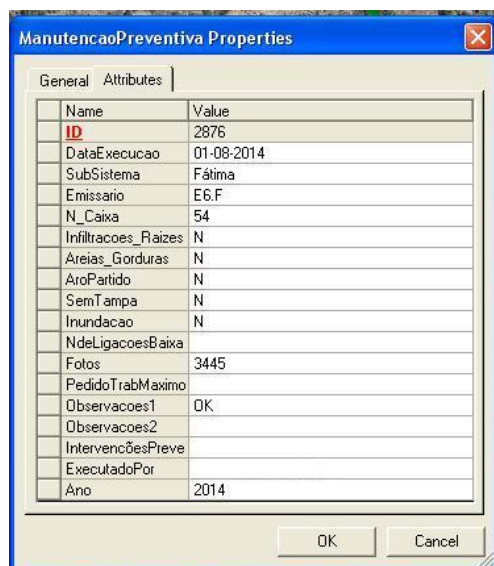


Figura 10 - Caixas de visita com manutenção preventiva

Este levantamento é feito através de equipas que percorrem diariamente o sistema da SIMLIS no terreno e registam o número de ligações em baixa num formulário em papel onde identificam a caixa e o emissário correspondente. Estes dados são todos inseridos na base de dados do SIG manualmente findo o qual é visualizado um símbolo “M”, Figura 10, em cima

da caixa de visita. Para este ponto é possível preencher alguns atributos, como mostra a Figura 11, e o número de ligações em baixa no campo “NdeLigacoesBaixa”.



Name	Value
ID	2876
DataExecucao	01-08-2014
SubSistema	Fátima
Emissario	E6.F
N_Caixa	54
Infiltracoes_Raizes	N
Areias_Gorduras	N
AroPartido	N
SemTampa	N
Inundacao	N
NdeLigacoesBaixa	
Fotos	3445
PedidoTrabMaximo	
Observacoes1	OK
Observacoes2	
IntervencoesPreve	
ExecutadoPor	
Ano	2014

Figura 11 - Atributos das manutenções preventivas

Caso haja uma nova ligação em baixa é necessário comunicar, a existência desta ligação, para posterior faturação, à entidade competente que gere a rede em baixa. No distrito de Leiria esta competência pode passar pelos SMAS ou pelas Câmaras Municipais. A par deste procedimento, é necessário, depois de introduzidas todas as manutenções feitas num determinado emissário, Figura 11, exportar para *excel* em forma de tabela toda esta listagem e para o formato *KML*¹ (GeoMedia, 2006). Este formato permite que a informação seja acedida em ferramentas *WEB*, como o *Google Earth*, que são de acesso gratuito e em qualquer computador.

A Figura 12 mostra uma exportação feita de todas as caixas, representadas por números dos vários emissários pertencentes à SIMLIS que contém uma ligação em baixa de um ramal ao coletor. Outros mapas eram também elaborados com duas ou mais ligações de modo a perceber o comportamento evolutivo da rede de saneamento.

¹ KML – Formato final da base de dados de todos os pontos e/ou linhas com atributos associados a cada um para *Google Earth*, neste caso exportou-se a localização e respetivas informações das manutenções preventivas feitas às caixas de visita.



Figura 12 - Exportação das caixas de visita com 1 ligação em baixa no emissário 7.1 do subsistema Olhalvas

2.4. Criação de Mapas com o Apoio de Ferramentas SIG

A impressão de mapas regeu-se segundo alguns critérios seguidos pela SIMLIS, como por exemplo o preenchimento da legenda (figura 13) que era composta por vários elementos alfanuméricos:

- Logotipo SIMLIS;
- Nome do emissário ou conduta;
- Número de folha;
- Data;
- Identificação do autor;
- Escala;



Figura 13 - Legenda de impressão situada no canto inferior direito

O logotipo, mereceu algum cuidado de modo a encaixar no espaço a que estava reservado. Este procedimento era repetido a cada abertura do programa pois havia uma incompatibilidade com a imagem no *layout*. Era necessário então importar o logotipo para o *layout* a ser utilizado, redimensioná-lo, movimentá-lo para o sítio correto e retirar a linha de bordo vermelha que o programa coloca por defeito a cada importação de imagens. Este procedimento repetia-se também para os diferentes *layouts* utilizados, ou seja, para tamanhos e orientações do papel diferentes, havia um *layout* específico. Com isto, tornou-

se conveniente guardar um *geoworkspace*² apenas para ser utilizado para impressões de modo a precaver algum erro que poderia aparecer e inviabilizar o acesso ao *geoworkspace* principal.

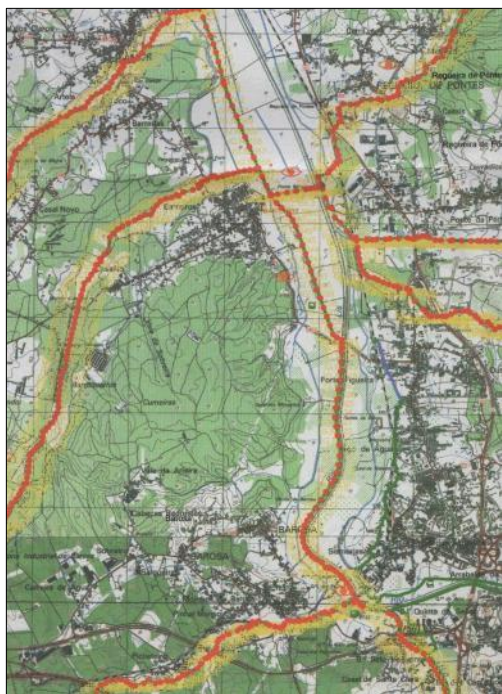


Figura 14 - Exemplo da rede da SIMLIS em cartografia militar

O nome do emissário ou conduta permitia identificar em cada folha o conteúdo da mesma e de forma intuitiva localizar geograficamente a localização do emissário, algo fundamental visto que as impressões eram posteriormente utilizadas por operadores no terreno. Assim, este campo correspondia ao emissário que aparecia graficamente na folha (ex.: Emissário 7.1.N³).

O terceiro ponto refere-se à numeração das folhas. Este número torna-se essencial quando o emissário ou conduta fica dividido por diversas folhas, esta divisão é feita de maneira a que haja uma continuidade, isto é, a última caixa

de visita ou ponto singular de um emissário ou conduta está presente na folha seguinte, de modo a ser perceptível graficamente por onde continua o troço.

A cada introdução de manutenções preventivas em caixas de visitas era necessário proceder à atualização do arquivo gráfico dos emissários em questão, o que torna esta tarefa bastante importante no que toca à coerência do que existe no terreno e a nível digital, para que numa próxima manutenção tudo esteja como previsto. Este resultado seguia graficamente para um *layout* de impressão sendo, como já foi anteriormente referido, necessário ajustar a janela e proceder a ajustes de modo a ficar dentro dos limites da folha de impressão.

As cores a serem impressas foram também alvo de estudo e revistas pelo clássico método da tentativa e erro para que dados importantes como o número de cada caixa e até o nome do concelho ou da freguesia em questão se destacasse no mapa onde

² *Geoworkspace* – denominação dada ao ficheiro de trabalho que continha todas as bases de dados que o utilizador estava a usar. Foram feitas várias *geoworkspace* para separar o trabalho de edição e adição de elementos da impressão e exportação de mapas.

³ Emissário 7.1.N – A letra “N” é a abreviatura dada ao subsistema “Norte”.

predominava o verde de forma a permitir uma boa leitura da informação. Na Figura 15 e na Figura 16 apresenta-se um exemplo no qual se pode visualizar que para um diferente fundo era necessário analisar se a cor escolhida era perceptível à leitura da palavra.



Figura 15 - Teste de cor em fundo claro



Figura 16 - Teste de cor em fundo escuro

A informação geográfica de base escolhida para impressão era quase sempre a de imagem por satélite. No entanto, para escalas inferiores a 1:15 000, isto é, em situações em que havia a necessidade de englobar uma área muito maior numa impressão, era utilizada cartografia militar como mostra a Figura 14.

2.5. Disponibilização Gráfica e Alfanumérica em Ambiente *Web*

A disponibilização da informação gráfica e alfanumérica implementada no SIG em ambiente *WEB*, era um objetivo importante para a empresa SIMLIS pois permitia a

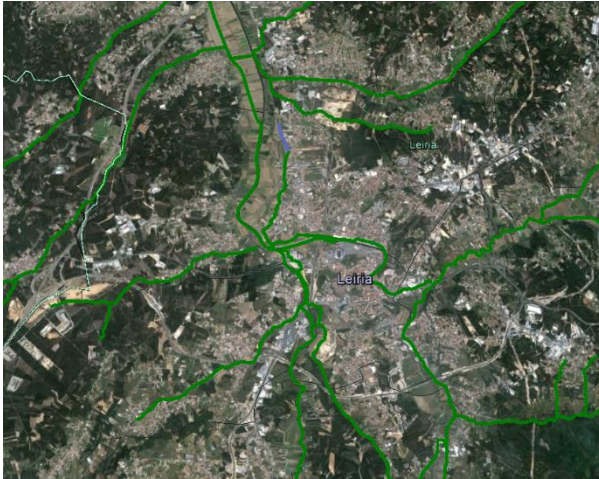


Figura 17 - Rede exportada para Google Earth

qualquer colaborador aceder a qualquer atributo das caixas de visitas ou dos emissários. A empresa optou por recorrer ao *Google Earth* (Figura 17). A possibilidade de aceder à informação torna-se muito importante para as equipas de manutenção e para todo o departamento de obra e de manutenção que precisam de saber e programar, antecipadamente, as manutenções

preventivas de emissários que se encontram longe e muitas vezes escondidos pela vegetação. Por outro lado, pelo facto de o *software G/Interaqua*, ser de comercialização e manutenção bastante dispendiosos, a SIMLIS apenas tinha possibilidade de suportar o licenciamento para um computador, o que limitava o acesso à informação das equipas acima descritas, tendo os pedidos e consulta da informação de passar sempre por esta máquina e por quem a operava. Assim, poder aceder-se à base de dados por um *software* gratuito a partir de qualquer computador da empresa tornando-se pertinente.

O procedimento para atingir este fim foi delineado ao longo de algum tempo já que ainda não era conhecida a melhor maneira de o fazer. A exportação de dados não poderia ser feita por um todo pois a rede é composta por milhares de caixas, emissários e outras tantas informações gráficas que tornariam qualquer máquina pouco funcional ao tentar aceder a esta base de dados.

Com isto, foi decidido que a rede iria ser dividida em conjuntos de subsistemas que, de forma intuitiva, permitiam a qualquer pessoa saber onde estava a informação pretendida.

Esta divisão era concretizada pela criação de *queries*⁴, onde se especificava em cada um os emissários e as caixas de visita pretendidas, assim, no mapa apenas se via a parte da rede que se queria exportar.

Este procedimento, como já foi dito, não estava criado desde o início e, por isso, houve a necessidade de ir experimentando a criação de várias *queries* até chegar ao resultado pretendido. Além disto, foram-se detetando alguns atributos atribuídos a emissários e a caixas que não estavam corretos, o que levava a que o resultado das *queries* não fosse o esperado e que fosse necessário uma validação total do sistema da SIMLIS nos SIG.

⁴ *Queries* – definem-se por ferramentas de pesquisa e de seleção de elementos segundo condições definidas pelo utilizador. (GeoMedia, 2006)

3. Implementação do Armazém de Materiais de Construção

A existência de um armazém na SIMLIS foi desde cedo uma necessidade essencial ao bom funcionamento da empresa, no entanto a dimensão requerida e a disponibilidade de recursos humanos era limitada. Assim, a existência do mesmo foi sendo atrasada até que surgiu uma necessidade maior de arranjar soluções que permitissem à empresa reduzir custos. A criação de um armazém completamente implementado a nível físico (Figura 18) e informático começou a ganhar forma quando houve a perceção de que este permitia um controlo do que era comprado para efetuar trabalhos de manutenção, reparação ou de instalação. Permitia também saber onde eram utilizados e com que frequência. Assim, num cenário a longo prazo, seria possível gerir os *stocks* de materiais conforme a sua utilização, tanto em quantidade como em alturas do ano específicas onde se previa que seriam utilizados. Exemplificando, os rolamentos, que são parte integrante de equipamentos como as bombas de elevação de caudal, são materiais de desgaste constante e a sua substituição é muitas vezes feita sob planos de manutenção preventiva anual, ou seja, todos os anos serão substituídos e por isso só nessa altura específica serão necessários.



Figura 18 - Vista interior do armazém

Uma boa articulação entre a calendarização dos trabalhos de manutenção e o *stock* de material necessário em armazém, permitiria apenas comprar estes rolamentos na devida altura em que serão substituídos. Tendo isto em conta, foi possível encontrar uma equipa de trabalho multidisciplinar para iniciar todos os trabalhos. Numa fase inicial, antes desde estágio ocorrer, foi escolhido o local físico e adaptado posteriormente para

receber uma quantidade considerável de materiais. Este edifício teria de ter a capacidade de albergar materiais de construção como tubos e respetivos acessórios de canalização, equipamentos elétricos, artigos de uso diário como é o caso dos sacos de lixo e detergente, equipamentos informáticos, ferramentas como berbequins ou rebarbadoras, equipamentos de proteção individual e coletiva, entre outros.

Com o armazém preparado para receber artigos, foi necessária a realização de uma extensiva seleção e divisão de todo o material que existia disperso por todas as instalações da SIMLIS. Embora este trabalho já tivesse em fase avançada de realização ainda houve a oportunidade de trabalhar em conjunto com o colaborador encarregue desta tarefa durante todo o estágio e nas pequenas tarefas que foram aparecendo para selecionar e dividir artigos, o que permitiu ter a noção da exigência inerente a um trabalho que a princípio parece banal, mas que requer um vasto conhecimento dos vários tipos de materiais como as suas características técnicas ou as suas aplicações.

A metodologia adotada consistiu em dividir o armazém de acordo com suas finalidades, primeiro como local onde é guardado e controlado todo o material de consumo, ou seja, aquele que é gasto ou aplicado numa instalação e que por isso não voltará à origem, em segundo como local onde são guardadas as ferramentas e equipamentos eletromecânicos, as quais são requisitadas pelos colaboradores e que no final do trabalho a que foram destinadas voltam ao armazém.

3.1. Metodologia de funcionamento

O armazém pode ser considerado como um espaço físico, no entanto, o critério utilizado pela equipa foi de o considerar como um conjunto composto pelo espaço físico, a base de dados informática e também todas as pessoas envolvidas. Para este conjunto funcionar foi necessário implementar alguns procedimentos de trabalho, estes resumem-se pela necessidade de controlar cada entrada e saída de material ou de ferramenta.

O fluxograma da Figura 19 retrata o primeiro procedimento criado para a necessidade de um material para a realização de um trabalho de manutenção ou de reparação, esta necessidade ocorre sempre que um determinado trabalho exige a utilização e conseqüente gasto de um material. Esta exigência é transversal a praticamente todos os trabalhos, tirando algumas tarefas de calibração ou de afinação de equipamentos onde mesmo assim poderão ser gastas braçadeiras ou materiais de limpeza e que por isso obrigam a uma reserva em armazém.

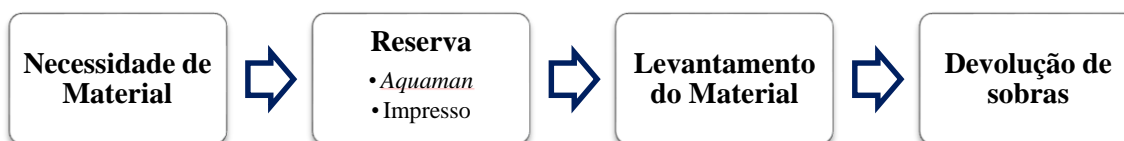


Figura 19 - Procedimento para reserva de material

Nos últimos anos a SIMLIS tem virado a sua atenção para o investimento em ferramentas informáticas e métodos que permitam uma maior eficácia no trabalho, uma melhor gestão de recursos e, claro, redução de custos. No que toca a qualquer trabalho efetuado pelos colaboradores desta empresa, este começa pelo seu planeamento numa plataforma de gestão chamada *AQUAMAN* cujo ambiente gráfico está ilustrado na Figura 20 e em mais pormenor no Anexo A. Este *software* permite que um colaborador, ao detetar uma necessidade de material, ferramenta ou equipamento de trabalho⁵, o possa deixar registado para uma posterior avaliação da equipa de operação e manutenção que

⁵ Seja ele de manutenção por alguma avaria, por funcionamento incorreto que levará a uma avaria (MC), por manutenção sistemática (MPS) (Cabral, 2009) ou pela instalação de um equipamento ou estrutura nova (ON).

gere todos estes pedidos. Esta aceitação ou aprovação de um pedido de trabalho passa a ser denominado de Ordem de Trabalho (OT).

A ferramenta informática disponibiliza vários quadros de controlo com diferentes funcionalidades, o primeiro refere-se aos “Pedidos Assignados” (Figura 20) que contem todos os pedidos abertos por um colaborador da empresa ao detetarem um problema. Por exemplo, o pedido número 1089053 refere-se a uma avaria na UPS de Santo António seguida de mais algumas informações rápidas como a sua localização no sistema de saneamento da SIMLIS, quem fez esse pedido e a data de registo. Como se pode ver, no quadro da Figura 20 todos os pedidos estão numa situação de AG-APROV, que significa que estão a aguardar a aprovação de superiores para posterior arranque dos trabalhos de reparação. Esta validação é essencial no que toca ao planeamento de todas as atividades e coordenação de equipas. Quando um pedido é aceite, este passa para o quadro seguinte denominado de “OT’s Assinadas”.

The screenshot shows the AQUAMAN software interface. At the top, there is a navigation bar with options like 'Boletins: (0)', 'Ir Para', 'Relatórios', 'Centro de Início', 'Perfil', 'Sair', and 'Ajuda'. Below this is a 'Quadro de Mensagens' section, which is currently empty, displaying the message 'Não há mensagens no quadro de avisos a serem visualizadas no momento.' Below that is the 'Pedidos Assignados' section, which contains a table with the following data:

N.º Pedido	Descrição	Localização	Ativo	Situação	Registado Por	Data Registo	Data Ocorrência	Problema
1089053	Avaria da UPS S. António	1-LR-MTU-107-941-108		AG-APROV	IN31800092	03-07-2015 12:57	03-07-2015 12:57	
1090136	Sonda Nivel - Avaria	1-LR-MTU-101-901-108-600		AG-APROV	IN31800092	13-07-2015 16:30	13-07-2015 16:30	P14
1090140	Sonda de Nivel - Avaria	1-LR-MTU-101-902-108-600		AG-APROV	IN31800092	13-07-2015 16:49	13-07-2015 16:30	P14
1090144	Sonda de nivel - Calibração	1-LR-MTU-101-903-108		AG-APROV	IN31800092	13-07-2015 17:16	13-07-2015 16:30	P14

Below the 'Pedidos Assignados' table is the 'OT's Assinadas' section, which contains a table with the following data:

N.º OT	Descrição	Localização	Ativo	Situação	Registado Por	Data Registo	Data Ocorrência	Problema
4500-10178	UV em avaria	3-SL-107-304-101-304-119-DSF001	18470	AG-APROV	JMVEIRA	03-07-2015 10:44	03-07-2015 9:15	

Figura 20 - Ambiente gráfico do AQUAMAN

Para permitir uma boa interligação entre os pedidos e a logística do armazém foi essencial criar também na implementação do armazém uma metodologia de trabalho para que todos os colaboradores com acesso a esta plataforma conseguissem de forma correta reservar todos os materiais.

O exemplo a seguir descrito, retrata todos os passos para se reservar um material:

É necessário primeiro entrar na Ordem de Trabalho (OT) (ambiente de trabalho presente no Anexo B) para a qual se pretende adicionar uma reserva e aceder ao separador “Planos”, de seguida escolher o separador “Materiais” e clicar no botão “Nova Linha” como intenção de adicionar um material por cada linha. Este procedimento é apresentado na Figura 21.

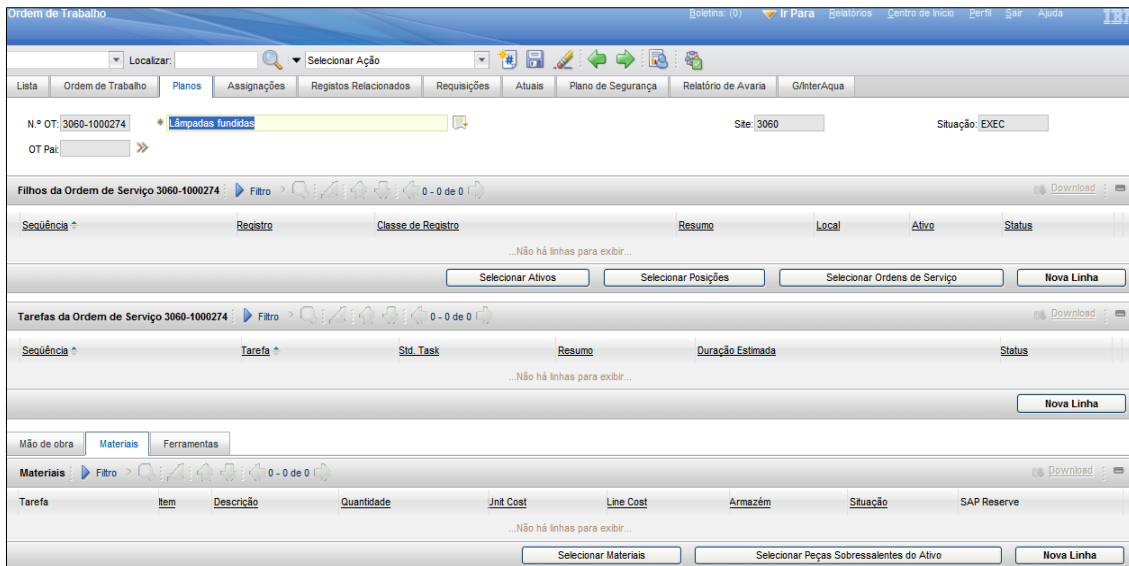


Figura 21 - Ambiente AQUAMAN - Separador de Planos de uma OT

A plataforma fornece uma grande possibilidade de opções quando se está a trabalhar numa OT, conforme se pode constatar na Figura 21 o que torna difícil maximizar suas potencialidades. Exemplo disto é o facto de a possibilidade de reservar materiais existir desde o início e apenas agora se ter começado a utilizar esta capacidade e a dar-lhe o devido uso.

Ao clicar em “Nova Linha” aparece uma nova caixa com parâmetros a preencher como mostra a Figura 22.

Figura 22 - Ambiente AQUAMAN - Preenchimento do material a reservar

Neste novo quadro, da Figura 22, encontram-se vários campos a preencher que vão ao encontro da outra maneira de reservar materiais, o impresso em papel.

Os campos a preencher para fazer uma nova reserva são:

- Artigo – campo reservado para o número do artigo, é possível também pesquisar por um determinado artigo caso não seja conhecido o seu número, para isso o botão representado por “>>” abrirá uma janela de pesquisa que permite assim pesquisar por um artigo como mostra a Figura 23;

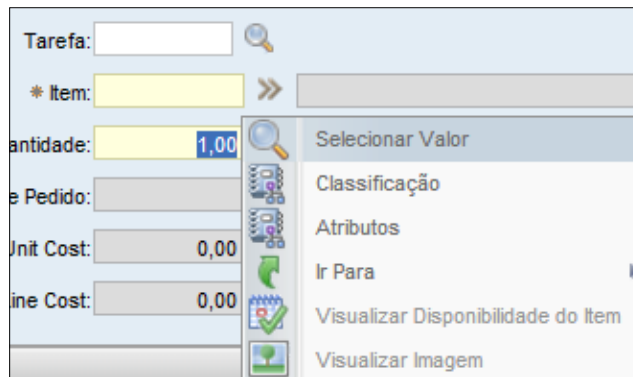



Figura 23 - Ambiente AQUAMAN - Pesquisa do artigo

- Quantidade – é possível reservar a quantidade pretendida, tendo em atenção a “unidade de consumo” definida previamente para o artigo selecionado pois é diferente reservar uma unidade, reservar um metro ou reservar um litro;
- Armazém – este campo destina-se a selecionar qual o armazém em que se quer fazer a reserva, neste caso apenas existe um na SIMLIS, por isso o campo é sempre preenchido da mesma maneira;
- Entregar a – campo de extrema importância para o planeamento das reservas dentro do armazém pois permite saber ao fiel de armazém a quem deve entregar o material pronto para ir para o trabalho;
- Data necessidade – por último é necessário preencher um campo que define quando é que a reserva deverá estar pronta, a data de necessidade normalmente coincide com a data de realização do trabalho.

Para cada artigo é necessário repetir este processo e no final as alterações precisam de ser aplicadas.

Além deste processo de reserva de artigos para serem usados numa ordem de trabalho (OT), é possível reservar também ferramentas. Uma ferramenta difere de um outro material por não ser um consumível mas sim de desgaste, por outras palavras, no final de uma OT esta ferramenta volta ao armazém.

Como alternativa ao *software AQUAMAN*, é possível preencher também um impresso homologado pela empresa apenas para reservar um material, como mostra a Figura 24. No entanto, foi adotado o critério de que esta alternativa apenas seria realizada caso o colaborador não tivesse acesso ao *AQUAMAN*.

 RESERVA A ARMAZÉM IMPRESSO		
<i>A preencher pelo colaborador requisitante:</i>		
Quantidade: _____	Descrição: _____	Código: _____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
Instalação: _____	Fase Processo: _____	
OI / CC: _____	Data necessidade: _____	
Trabalho: _____		

Requisitante: _____	Data: _____	
<i>A preencher pelo responsável pela reserva:</i>		
Responsável: _____	Data: _____	Nº reserva SAP: _____

Figura 24 - Impresso para reserva em armazém

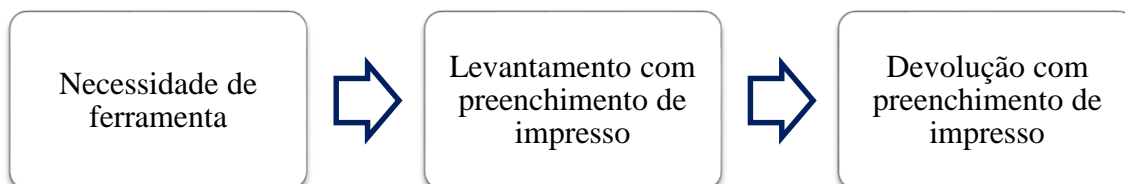
Este impresso é constituído por campos que são necessários à identificação do material a ser reservado, identificação do colaborador e local onde irá ser utilizado:

- Quantidade;
- Descrição: nome dado ao artigo⁶ que inclui as suas características como dimensões e tipo de material constituinte;
- Código de artigo;
- Instalação, fase de processo, ordem interna (OI) e centro de custo (CC);
- Data de necessidade;
- Trabalho a ser realizado;
- Requisitante e data de preenchimento da folha de reserva;
- Responsável por preparar a reserva em armazém.

⁶ A utilização de palavras semelhantes como “artigo” ou “material” é regida pela influência no parágrafo inserido, por vezes é necessário utilizar a palavra “material” como característica (ferro, inox, ou madeira) e, assim, usar a palavra artigo para o bem físico de modo a distinguir os diferentes significados.

No armazém também é possível reservar ferramentas, como o fluxograma da Figura 25 mostra. A reserva apenas pode ser feita através de um impresso, isto deve-se ao facto de o procedimento ainda não estar a ser implementado no *software AQUAMAN*. Assim, o impresso presente na Figura 26 toma os mesmos contornos do impresso de reserva de um material da Figura 24, no entanto é necessário preencher outros campos.

Figura 25 - Procedimento para reserva de ferramenta



SIMLIS Grupo Águas de Portugal		ARMAZÉM - MOVIMENTO de ATIVOS	
		IMPRESSO	
Equipamento: _____		Nº Inv/ID .: _____	
<i>REQUISIÇÃO</i>		<i>DEVOLUÇÃO</i>	
Requisitante: _____		Recebi: _____	
Data: _____ Eeq. conforme? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		Data: _____	
Observações: _____		Observações: _____	

Figura 26 - Impresso de reserva de ferramenta

- Equipamento – descrição breve do material a reservar;
- Nº Inv/ID – refere-se ao número de inventário que identifica unicamente este equipamento;
- Requisitante – pessoa que necessita de usar a ferramenta;
- Data – data da requisição da ferramenta;
- Eq. Conforme? – Permite saber se o equipamento foi entregue nas condições ideais de trabalho;
- Observações – campo para especificar alguma nota por parte do requisitante.

Os campos mais à direita do impresso da Figura 26 são preenchidos pelo fiel de armazém apenas quando este é trazido de volta ao armazém e cabe a este verificar o estado do equipamento para saber se é necessário reportar para reparação.

3.2. Catalogação de Artigos na Base de Dados

Para um armazém que contem uma grande variedade de materiais, é fundamental conhecer todo o seu conteúdo, local de armazenamento e quantidade no mesmo. Em primeiro lugar, entenda-se como conteúdo qualquer característica que identifique um artigo de forma única. Esta caracterização é feita a partir de especificações definidas pelo Grupo Águas de Portugal (AdP) que serve também de guia para o processo de classificação de forma correta e transversal a qualquer empresa deste grupo.

Estas especificações estão compiladas num documento e contém todos os tipos de materiais que se podem encontrar na AdP, por vários grupos:

- Matéria-prima: materiais como o álcool e vários tipos de químicos;
- Laboratório: inclui-se qualquer material que se encontre num laboratório como buretas, capsulas, filtros, frascos, entre outros;
- Hidráulica: materiais usados em toda a rede de saneamento como acessórios de canalização e de tubagens;



Figura 27 - Base e respetivo relé

- Eletricidade: inclui-se qualquer material elétrico ou que seja usado numa instalação elétrica, são exemplo disso artigos como os fusíveis, cabos elétricos, balastros, base de relé, Figura 27, boia de nível, botões de pressão ou calhas, que, mesmo não sendo um material elétrico, serve para transportar cabos elétricos.

- Elementos de Máquina: grupo onde pertencem materiais como rolamentos, empanques, acessórios de ar comprimido, ventiladores, conjuntos de acessórios para bombas, Figura 28, retentores, entre outros;



Figura 28 - Elementos de substituição em reserva

- Ferramentas: engloba-se neste grupo todos os materiais auxiliares a um trabalho como é o caso das brocas, buchas ou cabos e também as próprias ferramentas como os berbequins, escovas, espátula ou martelos;
- Diversos: materiais como tabuas de madeira, fios, materiais líquidos como o diluente ou acetona ou tintas, estão num grupo à parte denominado de diversos;
- Viaturas: grupo reservado a artigos usados em carros viaturas motorizadas como pneus, rodas ou filtros.

Apesar do documento estar dividido em todas estas categorias, houve por vezes a dificuldade em caracterizar corretamente um artigo por este estar presente em mais do que uma categoria, como foi o caso das porcas que poderiam estar no separador de materiais hidráulicos e também nos separadores dos elementos de máquina. Para esclarecer estas dúvidas foi necessário criar alguns critérios localmente, além dos critérios centralizados, para melhor definir as situações ambíguas. Além disto, o documento em estudo vinha acompanhado de algumas definições que explicavam o porquê de certos critérios usados:

- i. São considerados “joelhos” todos os componentes cujo dimensionamento é comercializado em polegadas ou milímetros, com diâmetros inferior a 40, a partir desta dimensão, estes acessórios de canalização são denominados de “curvas”. No entanto, qualquer elemento em PEAD, Figura 29, ou latão de aperto rápido é considerado sempre de “joelho”;

- ii. Para acessórios de pequeno diâmetro e cujo acoplamento é por encaixe ou aperto, o seu nome de artigo antecede da denominação “racor”;



Figura 29 - Acessórios em PEAD

- iii. Os arrancadores para lâmpadas fluorescentes são considerados como sendo “ignitores”;
- iv. Uma “braçadeira” é diferente de uma “abraçadeira”. Respetivamente, uma braçadeira é de aperto e uma abraçadeira é usada em tubos de água.

Com base no documento acima descrito, elaborou-se também um procedimento interno de catalogação de artigos (Anexo C) composto pelas seguintes etapas:

- Necessidade de caracterizar um artigo;
- Identificação das características obrigatórias;
- Introdução do novo artigo na base de dados;
- Criação do número do artigo para identificação no armazém.

Este procedimento era registado de forma simples através de uma folha de *excel* que era usada diariamente para acompanhar o desenvolvimento da catalogação dos artigos desde que eram pedidos, até à identificação do mesmo por um número. Era necessário manter de forma constante o rasto de cada artigo pois esta catalogação envolvia o trabalho de outras pessoas tanto na empresa, como por exemplo, no departamento financeiro, como também do grupo da AdP que tinha a função de criar a base de dados no sistema transversal a todas as empresas. Esta coordenação entre funções era muitas vezes feita várias vezes ao dia e sempre envolvendo várias centenas de artigos ao mesmo tempo.

No subcapítulo 3.1. foi explicada a metodologia de funcionamento do armazém e a necessidade de catalogação de um determinado artigo surgia sempre quando ainda não se

encontrava no armazém por nunca ter sido utilizado. O objetivo da SIMLIS na criação do armazém passou por catalogar todos os artigos já existentes e ir inserindo na sua base de dados novos artigos à medida que estes fossem necessários. Assim, sempre que era identificado um artigo que não se encontrava em armazém, procedia-se à identificação do mesmo e sua catalogação. Durante todo este estágio foi necessário recorrer várias vezes a vários colaboradores com o objetivo de ajudar na identificação correta do tipo de material, como é o exemplo da distinção visual entre inox e ferro, na denominação de artigos elétricos onde a sua especificidade de voltagem ou amperagem exigiam uma atenção redobrada e que apenas quem trabalha na área há vários anos consegue fornecer uma correta designação. Quando este conhecimento ainda não era suficiente, contactavam-se os fornecedores, recorria-se a catálogos e a comerciais das marcas onde havia a certeza de que o artigo em questão teria uma correta denominação. Havia além do trabalho, o interesse e o rigor para deixar o armazém funcional e acessível a qualquer um.

Com recurso ao Anexo C e ao fluxograma da Figura 30, é possível retratar todo o processo de catalogação de artigos que ocorria diariamente durante todo o estágio, deste modo, a catalogação iniciava-se com a identificação do artigo que muitas vezes restringia-se a uma descrição breve das suas características sem ter o artigo presente fisicamente. Isto levava a que fosse necessário recorrer a catálogos e outras fontes, como já foi dito anteriormente, para perceber o que estava a ser pedido concretamente e qual a sua finalidade.

Percorrendo os exemplos do Anexo C e seguindo o fluxograma da Figura 30, seguiam-se algumas possibilidades para a sua catalogação:

- 1) No caso mais simples o artigo já estava criado e já existia na base de dados da empresa, sendo necessário apenas indicar o respetivo número para a necessidade em causa;
- 2) Caso exista na SIMLIS mas não está conforme as regras impostas, é necessário modifica-lo;
- 3) Caso não exista na SIMLIS mas exista no SAP⁷ e estiver conforme as regras, é necessário apenas adiciona-lo à base de dados da SIMLIS;

⁷ SAP – Termo utilizado para referir o programa de gestão empresarial da SIMLIS que contem toda a base de dados dos artigos em uso.

- 4) Caso não exista na SIMLIS, exista no SAP mas não está conforme as regras, é necessário modificar esse artigo e adiciona-lo à base de dados da SIMLIS;
- 5) Caso não exista na SIMLIS e não exista no SAP, é necessário criar o artigo de raiz e adiciona-lo à base de dados da SIMLIS.

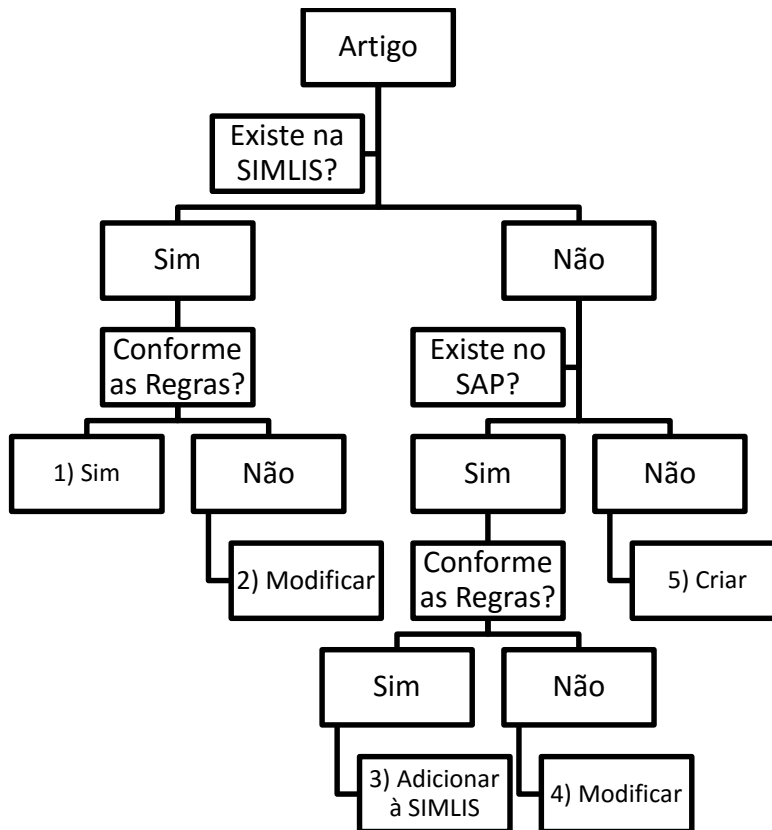


Figura 30 - Várias situações encontradas na catalogação de artigos

Depois de se conhecer o material existente no armazém, de o catalogar e de o identificar corretamente, a empresa tem como objetivo saber também a sua quantidade, e consequentemente o seu valor. Deste modo, para concluir a gestão do sistema do armazém, foi realizado um inventário que será descrito no subcapítulo seguinte.

3.3. Inventário

A existência de um inventário justifica-se a partir do momento em que existe uma grande quantidade de materiais dentro de uma empresa, principalmente por existir um custo associado a cada um. Este processo existe já para todo o imobilizado (ativo) da empresa, ao que faz parte um sistema de etiquetagem⁸ individual, onde consta numa base de dados informações essenciais como o local onde está instalado, histórico de movimentações físicas, garantia, ano de instalação ou características técnicas que permitem assim um controlo mais eficaz de todos os ativos⁹ da empresa (Lambert, Stock, & Ellram, 1998). Estes ativos, definidos como tal por critérios internos que têm em conta fatores como o seu custo de aquisição ou dimensão, podem ser equipamentos como bombas hidráulicas, computadores, mobília, ferramentas, entre outros. São inventariados todos os bens e direitos necessários à atividade da SIMLIS, cuja vida útil seja superior a um ano e de valor de aquisição superior a 200 euros, ou que pela sua natureza e características seja relevante identifica-lo e controlá-lo.



Figura 31 - Etiqueta colada sobre o equipamento *Figura 32 - Etiqueta anexa ao equipamento com uma chapa*

Assim, existindo já um inventário para ativos, faz sentido existir também um para os artigos de armazém com o objetivo de aferir se todo o trabalho descrito anteriormente é válido e corrigir alguma não conformidade.

Se o inventário for visto no seu conjunto como um processo, é necessário então considerar os vários procedimentos inerentes à sua conclusão. Numa fase inicial, e

⁸ Etiqueta numerada com código de barras e logótipo da SIMLIS que identifica o bem, a localização e outros dados definidos nos critérios de gestão de ativos.

⁹ Define-se por ativo um recurso controlado pela entidade ao nível de movimentações, custos associados e características técnicas

descrevendo já o que foi feito durante este estágio, foi feita uma compilação de todos os artigos da base de dados interna numa lista em forma de tabela. Esta lista era composta também pelo respetivo código de artigo, pela unidade em que era feita a sua contagem (unidade, metros, litros, quilogramas, rolo), a sua quantidade em armazém, um espaço para validação desta contagem, outro para uma possível correção e um último espaço reservado a observações e notas. A Tabela 2 exemplifica o tipo de tabela utilizado.

Código	Designação	UN	Stock	Correção	Observações

Tabela 2 - Composição da Lista de Inventário

Havia também um espaço reservado no final da listagem para ser possível acrescentar artigos que ainda não pertenciam à base de dados. Ao que à partida poderia ser apenas um pormenor de conveniência, revelou-se bem mais importante já que o armazém ainda se encontrava num processo de catalogação. Assim, apesar dos mais de dois mil artigos que compunham esta lista, somaram-se ao longo de todo o inventário cerca de quinhentos artigos ainda sem numeração e que não pertenciam à lista. Isto deveu-se essencialmente ao facto de a mudança de uma simples característica como o comprimento da rosca de um parafuso, obrigasse a que seja criado um código de artigo completamente novo. A Figura 33 e a Figura 34 retratam o que já foi dito anteriormente e acrescentam outra situação em que aparentemente existem materiais diferentes na mesma caixa de parafusos. Isto leva a que seja feita uma nova caracterização e recontagem do *stock* existente.



Figura 33 - Caixa com parafusos de vários materiais



Figura 34 - Parafuso com comprimento inferior aos restantes

É importante recuar novamente à fase inicial do inventário como processo, este foi previsto como um trabalho a ser realizado por duas equipas de duas pessoas cada. Em ambas as equipas haveria uma pessoa a fazer a contagem manual de cada artigo e a outra

pessoa teria como função procurar o artigo em análise na lista através do seu código, descrevê-lo e esperar pela contagem. Este era um processo simples mas que exigia bastante trabalho em equipa e uma comunicação constante já que caso a contagem não coincidissem com o *stock* presente na lista, seria necessário fazer uma nova contagem e validar novamente os dados. Como já foi dito, era necessário também perceber se as características apresentadas correspondiam exatamente ao que estava em análise. Para isto, as duas equipas não foram definidas apenas para dividir e acelerar o trabalho, mas sobretudo por serem constituídas por colaboradores com grande conhecimento nas duas grandes áreas em que o armazém era composto: materiais de construção e materiais elétricos. Assim, uma equipa concentrar-se-ia na canalização, materiais hidráulicos e acessórios e a outra apenas em material elétrico e cabos.

No decorrer do inventário foram encontradas várias situações que mereceram uma apreciação crítica e posterior correção por não estarem de acordo os critérios definidos:

- Nome incorreto, por não estar definido segundo as novas regras;
- Características erradas ou mal definidas;
- Artigos duplicados.

4. Desenvolvimentos Futuros

O trabalho realizado durante este estágio permitiu expandir a utilidade que a empresa pode dar aos Sistemas de Informação Geográfica, por isso é proposto o desenvolvimento de novas ferramentas que ajudarão o fluxo de trabalho diário.

4.1. Estudo do Fluxo de Materiais na Área de Operação da SIMLIS

Diariamente são utilizados na SIMLIS vários materiais em trabalhos de reparação, manutenção e até em novas instalações, este fluxo começa no armazém onde são comprados e armazenados, e seguem depois com as equipas de manutenção, no início de cada dia, para os vários pontos da rede ao longo de dezenas de quilómetros.

O objetivo desta proposta é utilizar as ferramentas SIG para perceber onde estão a ser utilizados os materiais e obter informações relevantes quanto à correta utilização do armazém.

A metodologia de execução para obter resultados que conseguissem apoiar uma decisão tão importante teria de passar por extrair uma listagem de todos os artigos presentes no armazém com alguma informação anexa como:

- Número de vezes que foram reservados;
- Data de cada reserva;
- Destino de cada reserva.

Recorrendo a uma plataforma SIG, poderá inserir-se cada material no local onde foi utilizado e a partir de aí desenhar um mapa de cores onde é possível perceber que zona do sistema da SIMLIS está com mais afluência de materiais, em que altura do ano e se o armazém está bem localizado.

4.2. Uso das Ferramentas SIG e BIM para uma Melhor Gestão do Armazém

Se pensarmos nos SIG como uma ferramenta a uma escala global, este pode ser utilizado para mapear países e até o mundo inteiro. No entanto, é a uma escala de aplicação mais local que a sua utilidade tem sofrido um grande desenvolvimento (Carvalho, Guedes, & et al, 2012). Ferramentas como a modelação da informação na construção (Building Information Modeling – BIM) permitem gerar e manter informações no ciclo de vida de um edifício ou instalação. Esta tecnologia tem tido uma grande expansão em duas fases muito distintas da construção: a primeira realiza-se antes do edificado existir, é possível fazer todo o planeamento de materiais a serem usados na obra, um planeamento temporal com a previsão das fases de construção e duração da obra, assim como anexar todas as informações dos elementos dispostos nos cadernos de encargos da obra, como por exemplo, o tipo de revestimento a ser utilizado, tipos de perfis em aço ou até composições das argamassas ou betões a ser utilizados. É por isso uma ferramenta personalizável cuja capacidade de informação inserida é delimitada apenas pelo próprio utilizador.

A segunda fase onde o BIM tem tido uma maior adesão e onde tem vindo a ser desenvolvidos vários estudos, é na utilização desta ferramenta para modelar e recriar todas as características em edifícios já construídos. Este interesse é normalmente absorvido pela necessidade de conhecer o património, principalmente, histórico de que peca por falta de informação nos métodos de construção, materiais utilizados e estado de conservação. Consequência evidente de uma construção feita há várias décadas onde não havia um processo unificado de deixar registos nem toda uma comunidade de leis de planeamento em vigor.

A implementação do armazém na empresa abriu a possibilidade de explorar os SIG juntamente com o BIM numa área preferencialmente reservada à gestão. Como já foi escrito, o armazém é gerido por um colaborador designado pela função de fiel de armazém que pela sua permanência no local tem uma perceção exclusiva da localização de cada artigo, faltas de *stocks* ou simplesmente pelo conhecimento de equipamentos com validade ou garantia no armazém. Esta exclusividade pode ser problemática para a

empresa caso o colaborador fique indisponível e não lhe pode ser exigido uma atenção individual para cada exigência de artigo para artigo. Assim, surge a necessidade de armazenar toda esta informação e, não menos importante, a localização de cada artigo no interior do armazém. Para isto, houve primeiro uma pesquisa na área dos SIG e BIM para perceber se havia algum *software* que respondesse às necessidades do problema em estudo. Esta pesquisa, em conjunto com a orientadora, terminou ao encontrar o *software* de modelação *REVIT* da *Autodesk* que permite modelar em três dimensões, definir campos de preenchimento de informação para cada artigo, alertas de garantias e validades a terminar e até a possibilidade de cruzar com a plataforma de gestão da empresa os *stocks* existentes no armazém de forma a manter toda a informação atualizada. Todo este processo pode-se tornar algo complexo e, tendo em conta que existem quase 3000 artigos catalogados no armazém, é exigido um contacto diário com o armazém. No entanto, foi já iniciada uma modelação do próprio armazém (Figura 35 a 38) no *software* mencionado acima que permitiu ter uma noção da importância da utilização destas ferramentas para a empresa.

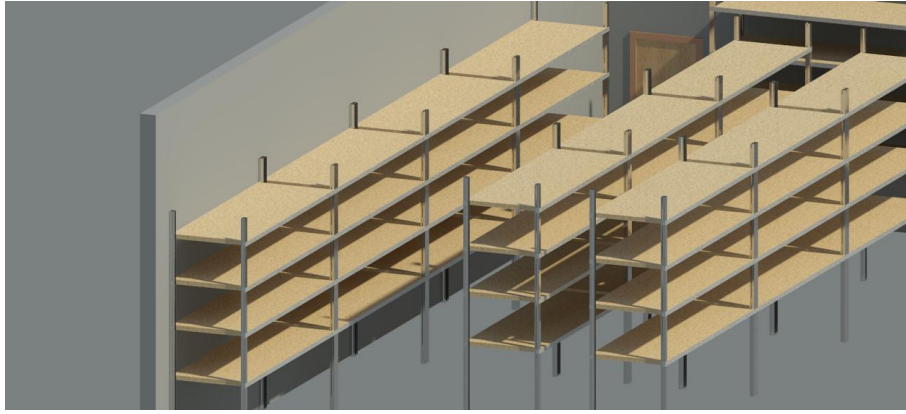


Figura 35 - Vista interior do armazém modelado

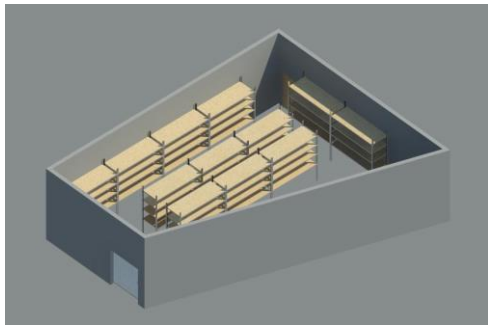


Figura 36 - Vista sul do armazém modelado

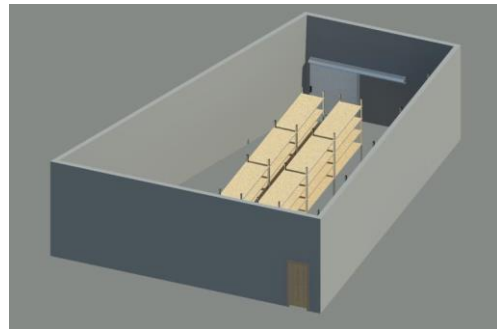


Figura 37 - Vista norte do armazém modelado

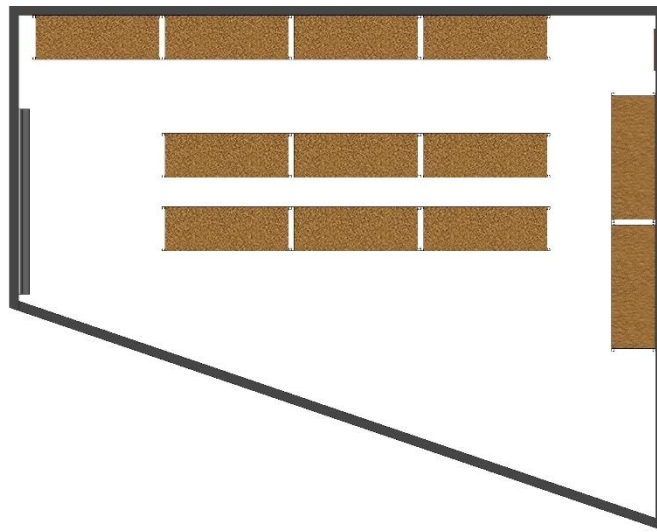


Figura 38 - Planta do armazém modelado

Conclusões

Na área dos Sistemas de Informação Geográfica o trabalho realizado contribuiu para a atualização do cadastro da rede de saneamento da SIMLIS, com a adição de 4 novos emissários na base de dados, representando uma extensão de cerca de 15km. Foram também editados os atributos de cerca de 250km de emissários e quase 1000 caixas de visita ao longo de toda a rede e a impressão de quase todos os subsistemas no distrito de Leiria, o que permitiu à empresa ficar com um cadastro atualizado de toda a sua rede. No anexo D é perceptível o panorama do trabalho feito durante o estágio.

O trabalho desenvolvido na disponibilização da informação da base de dados SIG numa plataforma *Web* permitiu o acesso de qualquer colaborador a esta informação atualizada, tornando o planeamento de trabalhos de manutenção na rede muito mais fácil e sem ter de recorrer ao departamento de Sistemas de Informação Geográfica.

Este estágio possibilitou que o armazém de materiais de construção ficasse funcional e com todos os procedimentos de trabalho implementados e do conhecimento de todos os colaboradores. O inventário permitiu identificar cerca de 800 novos artigos presentes no armazém e corrigir cerca de 350 artigos na base de dados, existindo agora quase 3000 artigos dentro do armazém, o que representa um aumento de 50% na base de dados interna. Quanto ao stock existente para cada artigo, notaram-se alguns desvios quando comparado com a contagem de artigos de grande quantidade como parafusos e buchas devido a algum erro ocorrido na entrada ou saída destes materiais durante os meses anteriores, o que levou a que o inventário durasse mais tempo do que o previsto mas foi possível termina-lo antes de acabar o estágio.

Considera-se também que as propostas feitas no **Capítulo 4**, poderão trazer algumas vantagens à empresa, nomeadamente, com o estudo do fluxo de materiais, seria possível prever em que alturas do ano há maior necessidade de certos materiais permitindo compra-los antecipadamente, com negociação de preços e orçamentos, o que iniciava assim uma gestão de *stocks* eficiente e que poderia contribuir positivamente para uma redução de custos na empresa.

Foram também encontradas algumas vantagens na realização da segunda proposta que consistia na modelação em SIG e BIM do armazém com toda a base de dados inserida:

- Permitir a qualquer um localizar um artigo dentro do armazém;
- Saber as características de um certo artigo sem recorrer a catálogos ou a outras pessoas;
- Receber alertas para artigos cuja validade esteja a atingir o fim, como é o caso de tintas, óleos, detergentes ou de equipamentos de proteção;
- Consultar garantias de equipamentos que estão de reserva no armazém para que sejam contactados os seus fornecedores e poupar na reparação e manutenção dos mesmos;
- Facilitar a preparação de reservas pelo conhecimento prévio dos artigos a serem utilizados.

Bibliografia

- Águas do Centro Litoral, S.A. (2015). *Águas do Centro Litoral*. Obtido em 17 de Setembro de 2015, de <http://www.aguasdocentrolitoral.pt/>
- Bernhardsen, T. (1999). *Geographic Information Systems An Introduction*. Noruega: John Wiley & Sons, Inc.
- Cabral, J. P. (2009). *Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios*. Lisboa: Lidel - edições técnicas, Lda.
- Carvalho, J. C., Guedes, A. P., & et al. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.
- DeMers, M. N. (1997). *Fundamentals of Geographic Information Systems*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- GeoMedia. (2006). *GeoMedia Fundamentals - Consulta e análise de informação georeferenciada*. Lisboa: Intergraph Portugal, SA.
- Instituto Geográfico do Exército. (s.d.). *IGeoE - Instituto Geográfico do Exército*. Obtido em 4 de Dezembro de 2014, de <http://www.igeoe.pt/coordenadas/>
- Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, M. L. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. United States of America: McGraw-Hill Higher Education.
- Marques, J. A., & Sousa, J. J. (2011). *Hidráulica Urbana - Sistemas de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Matos, J. (2001). *Fundamentos de Informação Geográfica*. Lisboa: Lidel, Edições Técnicas.
- McDonnell, R. A., & Burrough, P. A. (1998). *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford: Oxford University Press.
- Neto, P. L. (1998). *Sistemas de Informação Geográfica*. Porto: Lidel, edições técnicas, Lda.
- SIMLIS - Saneamento Integrado dos Municípios do Lis, S.A. (2014). *Relatório e Contas 2014*. Leiria.

Anexos

Anexo A – Ambiente Gráfico do *Software*
AQUAMAN

Bem-vindo. Boletins: (0) Ir Para Relatórios Centro de Início Perfil Sair Ajuda IBM.

[Alterar Conteúdo/Layout](#) [Exibir Configurações](#) [Atualizar Centro de Início](#)

Pedidos de Trabalho

Criar Pedido Trabalho

Ver Pedidos de Trabalho

Pedidos de Trabalho

Ordens de Trabalho

Ordem de Trabalho

Registro Rápido

Registro de Mão de obra

Ativos / Localizações

Ativos

Localizações

Famílias de Ativos

Medidores

Grupos de Medidores

Monitorização de Condições

Ferramentas

Manutenção Preventiva

Planos de Trabalho

Planos Trabalho (Bibl.)

Planos Manutenção

Rotas

Planos de Segurança

Tarefas Standard

Compras

Requisições de Compra

Mestre de Artigos

Empresas

Armazéns

Controlo de Stocks

Quadro de Mensagens Filtro

Assunto	Mensagem	Data de Postagem	Data de Validade	Visualizado
				N

Não há mensagens no quadro de avisos a serem visualizadas no momento.

Pedidos Assignados Filtro

N.º Pedido	Descrição	Localização	Ativo	Situação	Registado Por	Data Registo	Data Ocorrência	Problema
1089053	Avaria da UPS S. António	1-LR-MTU-107-941-108		AG-APROV	IN31800092	03-07-2015 12:57	03-07-2015 12:57	
1090136	Sonda Nivel - Avaria	1-LR-MTU-101-901-108-600		AG-APROV	IN31800092	13-07-2015 16:30	13-07-2015 16:30	P14
1090140	Sonda de Nivel - Avaria	1-LR-MTU-101-902-108-600		AG-APROV	IN31800092	13-07-2015 16:49	13-07-2015 16:30	P14
1090144	Sonda de nivel - Calibração	1-LR-MTU-101-903-108		AG-APROV	IN31800092	13-07-2015 17:16	13-07-2015 16:30	P14

[Definir Opções de Gráfico](#) 1 - 4 de 4

OT's Assignadas Filtro

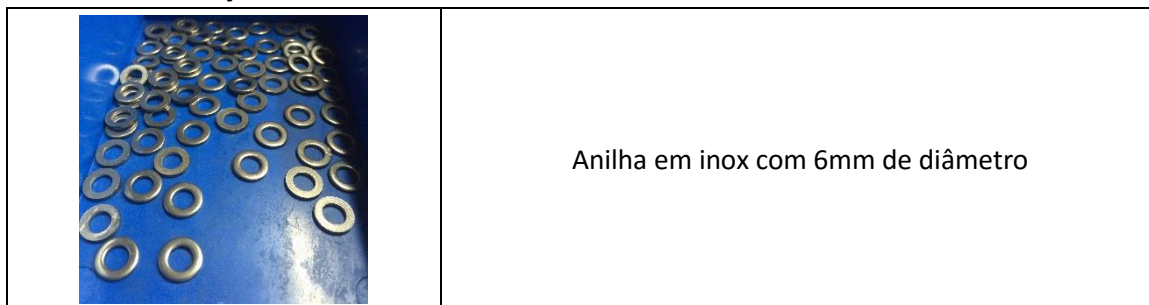
N.º OT	Descrição	Localização	Ativo	Situação	Registado Por	Data Registo	Data Ocorrência	Problema
4500-10178	UV em avaria	3-SL-107-304-101-304-119-DSF001	18470	AG-APROV	JMMEIRA	03-07-2015 10:44	03-07-2015 9:15	

[Definir Opções de Gráfico](#) 1 - 1 de 1

Anexo B – Pedido de Abertura de Ordem de Trabalho no *Software AQUAMAN*

Anexo C – Exemplos de Catalogação de Vários Artigos

1. Identificação Preliminar:



2. Pesquisa Interna:

	Existe em SAP?	Existe na SIMLIS?	Material segundo as regras?	AÇÃO
Sim	X		X	INSERIR NA SIMLIS
Não		X		


3. Caracterização do artigo:

Regra	0081	ANILHA																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #f2f2f2;">DESIGNAÇÃO</th> <th style="background-color: #f2f2f2;">MATERIAL</th> <th style="background-color: #f2f2f2;">TIPO</th> <th style="background-color: #f2f2f2;">DIMENSÃO/COMPRIMENTO</th> <th style="background-color: #f2f2f2;">NORMA</th> <th style="background-color: #f2f2f2;">APLICAÇÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">ANILHA</td> <td>AÇO</td> <td>AJUSTE</td> <td style="background-color: #d9ead3;">M_</td> <td>DIN__</td> <td>AUTMAT STAND</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ALUMINIO</td> <td>CEGA</td> <td style="text-align: center;">"</td> <td>__SHORE</td> <td>FLG</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BOR</td> <td>BLOQUEANTE</td> <td style="text-align: center;">__MM</td> <td>CL__</td> <td>P/PVC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>COBRE</td> <td>DENTADA</td> <td>D__</td> <td>PN__</td> <td>CONICA</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: #d9ead3;">INOX</td> <td>ELASTICA</td> <td>D__</td> <td>__ESP</td> <td>S/FURO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EPDM</td> <td>MOLA</td> <td>D__</td> <td>...</td> <td>TRAV</td> </tr> <tr> <td></td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td></td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>						DESIGNAÇÃO	MATERIAL	TIPO	DIMENSÃO/COMPRIMENTO	NORMA	APLICAÇÃO	ANILHA	AÇO	AJUSTE	M_	DIN__	AUTMAT STAND		ALUMINIO	CEGA	"	__SHORE	FLG		BOR	BLOQUEANTE	__MM	CL__	P/PVC		COBRE	DENTADA	D__	PN__	CONICA		INOX	ELASTICA	D__	__ESP	S/FURO		EPDM	MOLA	D__	...	TRAV	
DESIGNAÇÃO	MATERIAL	TIPO	DIMENSÃO/COMPRIMENTO	NORMA	APLICAÇÃO																																																
ANILHA	AÇO	AJUSTE	M_	DIN__	AUTMAT STAND																																																
	ALUMINIO	CEGA	"	__SHORE	FLG																																																
	BOR	BLOQUEANTE	__MM	CL__	P/PVC																																																
	COBRE	DENTADA	D__	PN__	CONICA																																																
	INOX	ELASTICA	D__	__ESP	S/FURO																																																
	EPDM	MOLA	D__	...	TRAV																																																
																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #f2f2f2;">Obrigatório</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f2f2f2;">Facultativo</td> </tr> </table>						Obrigatório	Facultativo																																														
Obrigatório																																																					
Facultativo																																																					

4. Informação Final:

Número	56076	Data	18/12/2015		
Nome	ANILHA INOX M6				

1. Identificação Preliminar:

	Descrição do artigo
	Braçadeira em inox com parafuso rosca sem fim com intervalo de diâmetro entre 25 e 40 mm com 1"

2. Pesquisa Interna:

	Existe em SAP?	Existe na SIMLIS?	Material segundo as regras?	AÇÃO
Sim				CRIAR
Não	X	X	X	


3. Caracterização do artigo:

Regra	0088	BRAÇADEIRA					
DESIGNAÇÃO	MATERIAL	TIPO	DIMENSÃO/COMPRIMENTO	NORMA	CLASSE		
PARAFUSO	FF	ABRE ROSCA CABEÇA QUEIJO	M_X__	DIN__	CL__		
	FEGALV	...	M_X__	DIN__	CL__		
	INOX	CABEÇA CILINDRICA SEXTAVADO INTERIOR	M_X__	DIN__	CL__		
	ALUNÍNIO	...	M_X__	DIN__	CL__/_-_-		
	AÇO	P/METAL CABEÇA EMBEBER FENDA	_X_MM	DIN__-_-	CL__/_-_-		
	LATÃO	SERRILHADO	_X_MM	DIN__-_-			
	PLÁSTICO	TIREFOND	_X_MM				
<table border="1"> <tr> <td>Obrigatório</td> </tr> <tr> <td>Facultativo</td> </tr> </table>						Obrigatório	Facultativo
Obrigatório							
Facultativo							

4. Informação Final:

Número	78641	Data	18/12/2014		
Nome	BRAÇADEIRA INOX RC S/FIM D25-40X1"				

1. Identificação Preliminar:

	Descrição do artigo
	Bucha inox com parafuso, anilha e porca com 12mm de diâmetro e 100mm de comprimento

2. Pesquisa Interna:

	Existe em SAP?	Existe na SIMLIS?	Material segundo as regras?	AÇÃO
Sim	X			MODIFICAR
Não		X	X	


3. Caracterização do artigo:

Regra	0126	BUCHA					
DESIGNAÇÃO	MATERIAL	DIMENSÃO/DIMENSÃO	TIPO	MARCA/REFERÊNCIA	MODELO/APLICAÇÃO		
BUCHA	METAL	_X_	REFORÇO	-----	S5		
	PLASTICO	M_X_	SEGMENTADA R-SPT		S6		
	POLIURETANO	D_			S8		
	NYLON	D_L_			COM GANCHO		
	MADEIRA				P/PEAD		
	INOX						
	...						
<table border="1"> <tr> <td>Obrigatório</td> </tr> <tr> <td>Facultativo</td> </tr> </table>						Obrigatório	Facultativo
Obrigatório							
Facultativo							

4. Informação Final:

Número	18464	Data	01/02/2015		
Nome	BUCHA INOX 12X100 SEGMENTADA R-SPT				

1. Identificação Preliminar:

	Descrição do artigo
	Cabo elétrico castanho h07v-u 1 cabo x 2,5mm

2. Pesquisa Interna:

	Existe em SAP?	Existe na SIMLIS?	Material segundo as regras?	AÇÃO
Sim	X			MODIFICAR
Não		X	X	


3. Caracterização do artigo:

Regra	00319	CABOS ELETRICOS E ELETRODO TERRA					
DESIGNAÇÃO	FUNÇÃO	TIPO/PROTOCOLO	REFERÊNCIA	COR			
CABO	ALARME	05VVH2-U	XXXXXXXXXX	BRC			
ELETRODO	COAXIAL	H07V-U		CINZ			
	FIBRA OTICA	COBRE		PRT			
	POTENCIA	FVD		CASTNH			
	TELECOMUNICAÇÃO	H05V-K		AZ			
	TERRA	I/O		AMARE			
	UNIVERSAL	LC-SC		...			
	CONVERSÃO	...					
<table border="1"> <tr> <td>Obrigatório</td> </tr> <tr> <td>Facultativo</td> </tr> </table>						Obrigatório	Facultativo
Obrigatório							
Facultativo							

4. Informação Final:

Número	27899	Data	01/02/2015		
Nome	CABO POTÊNCIA H07V-U 1X2,5 CASTANHO				

1. Identificação Preliminar:

	Descrição do artigo
	Casquilho em inox de diâmetro ½ polegada, rosca macho

2. Pesquisa Interna:

	Existe em SAP?	Existe na SIMLIS?	Material segundo as regras?	AÇÃO
Sim	X			MODIFICAR
Não		X	X	


3. Caracterização do artigo:

Regra	0086	CASQUILHO					
DESIGNAÇÃO	TIPO	MATERIAL	DIMENSÃO/COMPRIMENTO	NORMA	CONEXÃO		
CASQUILHO	3 VIAS	AÇO	M_	DIN_	2 BOCAS		
BOCAL	ADAPT	AÇO CARB	_"	_SHORE	APRT - APERTO		
GRAMPO	AUMENTO	AL	_MM	CL_	APRT RAP - APERTO RAPIDO		
JOELHO	BATEN	BRZ	D_"	PN_	APRT RAP /RC M - APERTO RAPIDO /ROSCA MACHO		
PORCA	DPL	BT	D_	_ESP	ROSCA MACHO		
	ELAST	FE	D_	...	APRT RAP/RC F - APERTO RAPIDO/ROSCA FEMEA		
	QUAD	INOX	...		BC D_ - BOCA D_		
<table border="1"> <tr> <td>Obrigatório</td> </tr> <tr> <td>Facultativo</td> </tr> </table>						Obrigatório	Facultativo
Obrigatório							
Facultativo							

4. Informação Final:

Número	35521	Data	28/01/2015		
Nome	CASQUILHO INOX D1/2" ROSCA MACHO				

1. Identificação Preliminar:

	Descrição do artigo
	Fusível cilíndrico de 500V e 16ª com curva GL e dimensões 10x38

2. Pesquisa Interna:

	Existe em SAP?	Existe na SIMLIS?	Material segundo as regras?	AÇÃO
Sim	X			MODIFICAR
Não		X	X	

3. Caracterização do artigo:

Regra	0303	FUSIVEL					
DESIGNAÇÃO	TIPO	TENSÃO (V/kV)	CALIBRE	CURVA	REFERÊNCIA/CARACTERÍSTICAS		
FUSIVEL	FACA	XXX	XXX	aM	XXX		
	AUTO			gG			
	CIL			gL			
	MEDT			gL/gG			
	DIAZED						
	NEOZED						
<table border="1"> <tr> <td>Obrigatório</td> </tr> <tr> <td>Facultativo</td> </tr> </table>						Obrigatório	Facultativo
Obrigatório							
Facultativo							

4. Informação Final:

Número	12725	Data	10/02/2015	
Nome	FUSIVEL CIL 500V 16ª GL 10X38			

1. Identificação Preliminar:

<foto>	Descrição do artigo
	Parafuso de aço com cabeça cilíndrica e sextavada interior com diâmetro de 8mm e comprimento de 20mm

2. Pesquisa Interna:

	Existe em SAP?	Existe na SIMLIS?	Material segundo as regras?	AÇÃO
Sim	X			MODIFICAR
Não		X	X	


3. Caracterização do artigo:

Regra	0099	PARAFUSO					
DESIGNAÇÃO	MATERIAL	TIPO	DIMENSÃO/COMPRIMENTO	NORMA	CLASSE		
PARAFUSO	FF	ABRE ROSCA CABEÇA QUEIJO	M_X__	DIN__	CL__		
	FEGALV	...	M_X__	DIN__	CL__		
	INOX	CABEÇA CILINDRICA SEXTAVADO INTERIOR	M_X__	DIN__	CL__		
	ALUNÍNIO	...	M_X__	DIN__	CL__/_		
	AÇO	P/METAL CABEÇA EMBEBER FENDA	_X_MM	DIN__	CL__/_		
	LATÃO	SERRILHADO	_X_MM	DIN__			
	PLÁSTICO	TIREFOND	_X_MM				
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Obrigatório</td> </tr> <tr> <td>Facultativo</td> </tr> </table>						Obrigatório	Facultativo
Obrigatório							
Facultativo							

4. Informação Final:

Número	18464	Data	01/02/2015	
Nome	PARAFUSO AÇO CABEÇA CILINDRICA SEXTAVADO IN M8X20			

1. Identificação Preliminar:

	Descrição do artigo
	Porca de redução em inox de 1 polegada e ¼ para meia polegada

2. Pesquisa Interna:

	Existe em SAP?	Existe na SIMLIS?	Material segundo as regras?	AÇÃO
Sim				CRIAR
Não	X	X		


3. Caracterização do artigo:

Regra	0068	ACESSÓRIOS					
DESIGNAÇÃO	TIPO	MATERIAL	DIMENSÃO/COMPRIMENTO	NORMA	APLICAÇÃO		
PORCA	REDUÇÃO	AÇO	M_	DIN_	AUTMAT STAND		
	CEGA	ALUMINIO	"	_SHORE	FLG		
	BLOQUEANTE	BOR	_MM	CL_	P/PVC		
	DENTADA	COBRE	"x"	PN_	CONICA		
	ELASTICA	INOX	D_	_ESP	S/FURO		
	MOLA	EPDM	D_	...	TRAV		
		
<table border="1"> <tr> <td>Obrigatório</td> </tr> <tr> <td>Facultativo</td> </tr> </table>						Obrigatório	Facultativo
Obrigatório							
Facultativo							

4. Informação Final:

Número	82955	Data	12/02/2015		
Nome	PORCA REDUÇÃO INOX 1"1/4X1/2"				

1. Identificação Preliminar:

	Descrição do artigo
	Tinta esmalte cor cinzenta cuja referência do RAL é 7044

2. Pesquisa Interna:

	Existe em SAP?	Existe na SIMLIS?	Material segundo as regras?	AÇÃO
Sim				CRIAR
Não	X	X		

3. Caracterização do artigo:

Regra	339	TINTAS E AFINS			
DESIGNAÇÃO	TIPO	COR	REF/CARACTERISTICA	QUANTIDADE EMBALAGEM	APLICAÇÃO
TINTA	ACRILICA	XXX	XXX		
ESMALTE	AGUA				
PRIMARIO	AQU=AQUOSO				
VERNIZ	BTMNS=				
	BETUMINOSO/A				
TELA	CELUL=CELULOSO				
	EPOXI				
	ESMAL=ESMALTE				
Obrigatório					
Facultativo					

4. Informação Final:

Número	82385	Data	20/02/2015		
Nome	TINTA ESMALTE CINZENTO 7044				

1. Identificação Preliminar:

<foto>	Descrição do artigo
	União simples em latão com diâmetro 1 polegada e meia com rosca fêmea

2. Pesquisa Interna:

	Existe em SAP?	Existe na SIMLIS?	Material segundo as regras?	AÇÃO
Sim	X			MODIFICAR
Não		X	X	

3. Caracterização do artigo:

Regra	0068	ACESSÓRIOS HIDRAULICA		
DESIGNAÇÃO	TIPO	MATERIAL	DIMENSÃO/COMPRIMENTO	CONEXÃO
UNIÃO	CON - CONICA	FF - FERRO FUNDIDO	D "	2 BOCAS
CANHÃO	CONTR FLG - CONTRA FLANGE	FFD - FERRO FUNDIDO DUCTIL	D "X" / _	APRT RAP - APERTO RAPIDO
CASQUILHO	CRAVAR	INOX - AÇO INOX	D "X"	APRT RAP /RC M - APERTO RAPIDO /ROSCA MACHO
CHUPADOR	CRUZAMT - CRUZAMENTO	LT - LATÃO	D "X / _"	E/S - ELETROSOLDAVEL
GRAMPO	SPL - SIMPLES	AÇO	D / _ "X / _" L _____	F - FÊMEA
JOELHO	3 VIAS	AÇO CARB - AÇO CARBONO	...	ROSCA FÊMEA
JUNÇÃO	ADAPT - ADAPTADOR	AL - ALUMINIO		...

Obrigatório
Facultativo

4. Informação Final:

Número	3087	Data	21/11/2015		
Nome	UNIÃO SPL LATÃO D1"1/2" ROSCA FÊMEA				

Anexo D – Mapa de Edições da Rede de Saneamento da SIMLIS

