

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Mário Bruno Rodrigues Araújo Avaliação e Gestão de Riscos em Sistema de Saneamento de Braga

Mário Bruno Rodrigues Araújo

Avaliação e Gestão de Riscos em
Sistema de Saneamento de Braga

UMinho | 2016

julho de 2016



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Mário Bruno Rodrigues Araújo

Avaliação e Gestão de Riscos em
Sistema de Saneamento de Braga

Dissertação de Mestrado
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao
Grau de Mestre em Engenharia Civil

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor José Manuel Vieira Pereira

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais e irmã, a educação e princípios de integridade transmitidos ao longo da minha vida e toda a disponibilidade e paciência demonstrada ao longo da minha formação, à Universidade do Minho e à empresa AGERE.EM pela oportunidade dada a esta realização, à equipa responsável pelo funcionamento da ETAR de Frossos pela sua disponibilidade, cedência de espaço de trabalho durante o tempo de realização desta dissertação e pela oportunidade de enriquecimento pessoal que me foi dada, ao meu orientador e aos professores do MIEC da UMINHO, pela disponibilidade e conhecimento partilhado ao longo do meu percurso académico, aos amigos e namorada pelo apoio nas longas horas de desânimo.

RESUMO

Numa perspetiva evolutiva, o recurso natural mais importante é, sem sombra de dúvida, a água. A evolução biológica dos seres vivos terrestres teve início em meio aquático, e apesar de ter ocorrido um desenvolvimento para meio terrestre, os laços que nos ligam aos meios aquáticos nunca foram quebrados.

O controlo e uso da água sempre foi o fator mediador da evolução da vida na terra, e a sua disponibilidade, erradamente tida como abundante, levou a um uso despreocupado e descontrolado deste recurso. Atualmente já se possui uma consciência mais forte da problemática do uso indiscriminado da água e de toda a envolvente que este comportamento acarreta. A necessidade de manter este recurso o mais limpo, disponível e seguro possível, passou a ser mandatária.

A gestão integrada das infraestruturas urbanas de água e saneamento constitui um desafio das cidades ambientalmente sustentáveis. Alguns avanços no controlo de qualidade dos sistemas de abastecimento de água para consumo humano, baseado em avaliação e gestão de riscos para a saúde pública, têm sido conseguidos através da implementação de planos de segurança da água. Com base nesta metodologia propõem-se, neste trabalho, contributos para a implementação de planos de segurança de saneamento, cobrindo-se, desta forma, todo o ciclo urbano da água com princípios de avaliação e gestão de riscos.

Com esta abordagem, estrutura-se um plano de segurança de saneamento onde são identificados eventos perigosos, avaliados e priorizados riscos para a saúde pública e para o ambiente, assim como se estabelecem medidas de controlo ao longo de todo o sistema de saneamento, percorrendo todas as etapas que o constituem: recolha, tratamento, lançamento no ambiente e reutilização segura de águas residuais compilando-se numa base de dados contendo toda a informação relevante. Estes conceitos foram aplicados ao sistema de saneamento da área central da cidade de Braga, para o qual se criou expressamente uma ferramenta informática de suporte, focada nos módulos principais da estrutura de um plano de segurança de saneamento, de forma a realçar os benefícios do uso deste tipo de ferramentas na abordagem a esta problemática.

Palavras-chave: Avaliação de Riscos, Eventos Perigosos, Gestão de Riscos, Monitorização, Medidas de Controlo, Plano de Segurança, Saneamento, Sistema de Saneamento Braga, Tratamento de Águas Residuais.

ABSTRACT

In an evolutionary perspective, the most important natural resource is undoubtedly the water. The biological evolution of life began in the aquatic environment, and the ties that bind us to water resources were never broken, being our existence/evolution fully dependent on the aquatic environment.

The control and use of water has always been the mediator factor of evolution of life on Earth, and their availability, wrongly perceived as abundant, led to a reckless and uncontrolled use of this resource. Fortunately, nowadays we have more awareness of the problem of the indiscriminate use of water and the need to keep this resource as clean, available and secure as possible, became mandatory.

The integrated management of urban water and sanitation infrastructure is a challenge for environmentally sustainable cities. Positive developments in quality control in drinking water supply systems, based on risk assessment and risk management for public health, have been achieved through the implementation of water safety plans. Based on this methodology, the present work gives contributions for sanitation safety plans implementation. In this way, the urban water cycle is covered with risk management principles.

With this approach, a sanitation safety plan is structured in which hazardous events to public health and environment are identified. Also, a database containing all relevant information for risk assessment, risk prioritization and control measures are established throughout the sanitation system, covering all its steps: collection, treatment, disposal in receiving waters, and safe reuse of treated wastewater. These concepts here applied to the case study of the central area sanitation system of the city of Braga, and for that, a support software tool was expressly created, focusing in the core structural modules of a sanitation safety plan in order to enhance the benefits of the use of a computational approach to the issue.

Keywords: Control Measures, Hazardous Events, Monitoring, Risk Assessment, Risk Management, Safety Plan, Sanitation, Sanitation System of Braga, Wastewater Treatment.

ÍNDICE

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract.....	vii
Índice de figuras	xiii
Índice de quadros.....	xvi
Abreviaturas.....	xviii
1. Introdução.....	19
1.1. Interesse e enquadramento do tema	20
1.2. Objetivos	22
1.3. Estrutura da dissertação	22
2. Sistemas de saneamento – Estado de arte	24
2.1. Tipos de águas residuais	24
2.2. Coleta e transporte de águas residuais	24
2.3. Tratamento de águas residuais	26
2.3.1. Tratamento preliminar	26
2.3.2. Tratamento primário	27
2.3.3. Tratamento secundário	27
2.3.4. Tratamento terciário	27
2.4. Tratamento de águas residuais/constituição de uma ETAR	30
2.4.1. Perspetiva legal e ambiental	31
2.5. Abordagem a dimensões de análise das consequências.....	34
2.5.1. Dimensão técnica.....	34

2.5.2.	Dimensão económica e financeira.....	36
2.5.3.	Dimensão de segurança e saúde pública.....	37
2.5.4.	Dimensão ambiental	38
2.5.5.	Dimensão social.....	39
2.5.6.	Relação entre as várias dimensões – Causas, anomalias e sintomas	40
3.	Estruturação de um PSS	45
3.1.	Etapas preliminares.....	50
3.1.1.	Constituição da equipa PSS	50
3.1.2.	Descrição do sistema de saneamento.....	50
3.1.3.	Constituição e validação do diagrama de fluxo.....	51
3.2.	Avaliação do sistema	52
3.2.1.	Identificação de eventos perigosos	55
3.2.2.	Eventos perigosos na recolha	56
3.2.3.	Eventos perigosos no transporte	56
3.2.4.	Eventos perigosos no tratamento	61
3.2.5.	Eventos perigosos na descarga	62
3.2.6.	Caracterização de riscos e priorização de riscos	62
3.2.7.	Identificação e avaliação de medidas de controlo	66
3.3.	Monitorização operacional.....	70
3.3.1.	Estabelecimento de pontos de controlo	70
3.3.2.	Estabelecimento de procedimentos de monitorização/ações corretivas	72
3.4.	Planos de gestão.....	73
3.4.1.	Estabelecimento de procedimentos para gestão de rotina	73

3.4.2.	Estabelecimento de procedimentos para gestão em situações excecionais	74
3.4.3.	Estabelecimento de protocolos de comunicação e documentação	75
3.4.4.	Avaliação e validação do funcionamento de um PSS	76
4.	Estruturação de um PSS – Caso de estudo do sistema cidade de Braga	77
4.1.	Etapas Preliminares do PSS	77
4.1.1.	Constituição de equipas com responsabilidade no PSS.....	78
4.1.2.	Caracterização do sistema Cidade	78
4.1.3.	Construção e validação de um diagrama de fluxo adotado pela empresa	80
4.2.	Avaliação do sistema Cidade	80
4.2.1.	FS. Fonte da água residual.....	80
4.2.2.	RC. Rede de Coleta de saneamento.....	81
4.2.3.	T. Tratamento da Água Residual.....	84
4.2.5.	L. Lançamento no meio recetor	102
4.3.	Caracterização e exemplo de programa aplicado ao PSS na empresa	103
4.4.	Monitorização operacional do sistema.....	108
4.5.	Plano de gestão	109
4.6.	Verificação e validação do PSS	109
5.	Síntese e conclusão.....	110
6.	Perspetivas de evolução	112
	Bibliografia.....	113
	Anexos.....	115
	Anexo 1 – Quadros referentes á informação do pss	115
	Anexo 2 - Algoritmos de programação.....	196

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de transporte de águas residuais recorrendo a bombagem	24
Figura 2 - Exemplo de um esquema de uma rede de distribuição/tratamento de águas residuais	25
Figura 3 - Exemplo de uma fossa séptica estanque e veículos cisterna utilizados na sua limpeza.	26
Figura 4 - Exemplos de consequências de desempenho hidráulico inadequado.	35
Figura 5 - Exemplos de consequências de desempenho ambiental inadequado.....	36
Figura 6 - Exemplo de ocorrências com potencial impacto na segurança pública.....	38
Figura 7 - Exemplo de ocorrências com potencial impacto social.....	40
Figura 8 - Estabelecimento de segurança da qualidade de águas residuais adaptado de Vieira & Morais, 2005.....	46
Figura 9 - Posicionamento de um PSS com um PSA no ciclo urbano da água.....	48
Figura 10 - Estrutura de um PSS para a elaboração e implementação de um plano de segurança em sistemas de saneamento, adaptado de (Vieira & Morais, 2005).....	49
Figura 11 - Pontos que devem ser considerados na adoção de um PSS WHO, 2010.	51
Figura 12 - Esquema de execução de manutenção no passado, adaptado de (Dias & Barros, 2003).....	53
Figura 13 - Esquema de execução de manutenção no presente, adaptado de (Dias & Barros, 2003).....	54
Figura 14 - Exemplo de Árvore de decisão para definição de PCC, adaptado de (Vieira & Morais, 2005).	71
Figura 15 - Município de Braga e os seus sistemas de saneamento.	77
Figura 16 - Esquema de saneamento da Cidade de Braga (ERSAR, 2013).	78
Figura 17 - Esquema correspondente ao sistema Cidade em Braga.....	79

Figura 18 - Caixa de recepção de águas residuais da ETAR do sistema Cidade.	85
Figura 19 - Parafuso de Arquimedes da ETAR do sistema Cidade.....	85
Figura 20 - Sistema de gradagem da ETAR do sistema Cidade.....	86
Figura 21 - Canais de gradagem da ETAR do sistema Cidade.	87
Figura 22 - Desarenadores/desengorduradores presente da ETAR do sistema Cidade.....	87
Figura 23 - Lavagem de areias presente da ETAR do sistema Cidade.....	88
Figura 24 - Escumador presente da ETAR do sistema Cidade.....	89
Figura 25 - Decantadores primários presente da ETAR do sistema Cidade.	90
Figura 26 - Tanques de arejamento da ETAR do sistema Cidade.....	91
Figura 27 - Estação elevatória de licor misto da ETAR do sistema Cidade.....	92
Figura 28 - Tanques anóxicos da ETAR do sistema Cidade.	93
Figura 29 - Decantadores secundários da ETAR do sistema Cidade.	94
Figura 30 - EE de recirculação externa de lamas e purga de lamas em excesso	95
Figura 31 - Microfiltração da ETAR do sistema Cidade.....	96
Figura 32 - U.V. da ETAR do sistema Cidade.	96
Figura 33 - Equipamento responsável pela reutilização de efluente final tratado, da ETAR do sistema Cidade.....	97
Figura 34 - Interior dos homogeneizadores, da ETAR do sistema Cidade.	98
Figura 35 - Espessamento de lamas por meios mecânicos, da ETAR do sistema Cidade.	99
Figura 36 - Desidratação de lamas, da ETAR do sistema Cidade.	99
Figura 37 - Silo de armazenamento de lamas da ETAR do sistema Cidade.	100
Figura 38 - Laboratório da ETAR do sistema Cidade.	101
Figura 39 - Comparativo de afluente de chegada (bruto) e efluente tratado	102

Figura 40 - Aspeto do menu principal do programa desenvolvido.	104
Figura 41 - Aspeto do menu que representa o mapa do sistema cidade.	104
Figura 42 - Aspeto do menu que representa o mapa da ETAR de Frossos.	105
Figura 43 - Aspeto do menu “Plataforma PSS” com indicação do ícone “inserir novo registo”.	105
Figura 44 - Aspeto do menu “Inserir novo Registo”.	106
Figura 45 - Aspeto do menu “Equipa PSS” que é idêntico ao menu “Equipa de Suporte”. ..	107
Figura 46 - Aspeto das interfaces gráficas que permitem inserir, editar e apagar um registo.	107
Figura 47 - Aspeto do ícone “Avaliação de Riscos”.	108
Figura 48 - Resultados da classificação de riscos - PSS Sistema Cidade (Braga)	111

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo das etapas e processos de tratamento de águas residuais domésticas.....	28
Quadro 2 - Aproveitamento energético de Lamas em Portugal continental, adaptado de, (Quiágua©, 2010).....	31
Quadro 3 - Principais exigências em termos de níveis de tratamento de águas residuais	33
Quadro 4 - Causas e sintomas associados a anomalias hidráulicas. (Almeida & Cardoso, 2010).....	40
Quadro 5 - Causas e sintomas associados a impactos ambientais. (Almeida & Cardoso, 2010).	41
Quadro 6 - Causas e sintomas associados a anomalias estruturais. (Almeida & Cardoso, 2010).....	42
Quadro 7 - Causas e sintomas associadas a impactos sócio-económicos. (Almeida & Cardoso, 2010).....	43
Quadro 8 - Causas e sintomas associados a um potencial impacto na saúde pública. (Almeida & Cardoso, 2010).	44
Quadro 9 - Semelhanças e diferenças entre o PSA e o PSS, adaptado de WHO, 2010	46
Quadro 10 - Exemplo de escala de probabilidade de ocorrência adaptado (Vieira & Morais, 2005).....	63
Quadro 11 - Exemplo de escala de severidade de consequências adaptado de (Vieira & Morais, 2005).	64
Quadro 12 - Exemplo de escala de dimensão de consequências adaptado de (Vieira & Morais, 2005).....	64
Quadro 13 - Exemplo de Matriz de classificação de Riscos, adaptado de (Vieira & Morais, 2005).....	65

Quadro 14 - Exemplo de Matriz de Priorização qualitativa de Riscos, adaptado de (Vieira & Morais, 2005).	66
Quadro 15 - Exemplo do fluxograma da constituição da equipa responsável pelo PSS, e equipa de suporte da empresa AGERE.....	78
Quadro 16 - Caracterização de um sistema de saneamento da AGERE.	79
Quadro 17 - Exemplo da estrutura de um fluxograma do PSS adotado pela empresa AGERE	80
Quadro 18 - Parâmetros e respetivos VLE impostos pela LURH da ETAR de Frossos, para o efluente tratado final.....	109

ABREVIATURAS

CBO – Carência Bioquímica de Oxigénio

CQO – Carência Química de Oxigénio

EE – Estação Elevatória

ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos

ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais

ETA – Estação de Tratamento de Água

GPI – Gestão Patrimonial de Infraestruturas

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

LURH – Licença de Utilização de Recursos Hídricos

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PCC – Ponto de Controlo Critico

PSA – Plano de Segurança da Água

PSS – Plano de Segurança de Saneamento

SST – Sólidos Suspensos Totais

UV – Raios Ultra Violeta

VLE – Valores Limite de Emissão

WHO – World Health Organization

1. INTRODUÇÃO

O recurso água é indubitavelmente um bem, não só precioso, mas indispensável ao homem e a todas as formas de vida, daí a sua importância primordial na evolução socioeconómica do planeta onde todos habitamos, pautando o desenvolvimento da sociedade humana consoante a sua disponibilidade. Se considerássemos a evolução humana um mecanismo físico, como um motor de combustão interna, o seu combustível seria, sem sombra de dúvida, a água.

Os oceanos representam cerca de 97% do total de água disponível no planeta, sendo esta inadequada para o uso na agricultura, consumo humano e para a maioria das utilizações industriais. Apenas 3% da água total no planeta é constituída por água doce, sendo que 2% desta se encontra presa em calotes polares ou aquíferos subterrâneos, estando indisponível para satisfazer as necessidades cada vez mais crescentes da nossa espécie. Além disso apenas 0.36% do restante 1% de água, que se encontra localizada em rios, lagos e pântanos, esta plenamente acessível para ser considerada uma fonte renovável de água doce, (Gleick, 1993). Estas fontes, devido a crescente necessidade de água e ao uso indiscriminado deste bem, já podem ser consideradas como finitas, e na maioria dos processos onde a água doce é utilizada não existe uma alternativa viável ao seu uso.

Desde o início da história humana que se observa que a água representa um recurso económico essencial para o desenvolvimento das sociedades. É certo que nessa altura tais fontes eram protegidas por massas florestais e zonas montanhosas sem atividade humana e pecuária, não havendo assim lugar a poluição/contaminação substanciais. Com o dramático aumento de população durante o período pós-1950, o consumo de água aumentou significativamente. Estima-se que até 2003 a quantidade de água extraída dos rios lagos aquíferos do nosso planeta era cerca de quatro milhões de m³/ano. Esta quantidade apresenta uma distribuição relativa aproximada de 70% para a produção de alimentos, de 22% para uso industrial de 8% para uso doméstico (Vieira, 2003). Com este aumento de consumo e a crescente taxa de urbanização, as provisões de água doce e a eliminação de águas residuais de forma ambientalmente segura nas áreas urbanas dos países desenvolvidos, tornaram-se uma problemática de atenção prioritária (U.N., 2013).

A água revela-se um recurso que, apesar de renovável, é obtido através do ciclo hidrológico que por sua vez ocorre devido a energia solar, a qual não pode ser diminuída nem aumentada. Com concentrações urbanas muito intensas e com consumos per-capita que não param de

umentar, função do bem-estar crescente das populações, a dependência deste ciclo natural incontrollável leva-nos à necessidade indubitável e obrigatória de uma gestão racional dos recursos hídricos.

O ciclo hidrológico pode ser resumidamente descrito como o processo onde a água dos oceanos é evaporada através da radiação solar, volta à terra na forma de chuva e regressa aos oceanos através de correntes dos rios ou aquíferos (U.N., 2013). Durante este ciclo a água assume vários estados físicos: sólido, líquido e gasoso e sofre variadas transformações entre esses mesmos estados: vaporização, condensação, fusão, sublimação, ebulição, culminando em precipitação que ocorre em quase todo o planeta, a precipitação é virtualmente a fonte de toda a água doce no ciclo hidrológico, mas a sua distribuição geográfica é bastante variável (Alley, et al., 1998).

A inclusão de águas residuais tratadas em sistemas de recursos hídricos reflete a crescente escassez de fontes de água necessárias para atender às necessidades sociais, aos avanços tecnológicos e à progressiva consciencialização das populações para os riscos de saúde. A melhoria da compreensão sobre as potencialidades de reutilizar águas tratadas possibilitou o delineamento de estratégias complementares ao ciclo hidrológico (Assano & A.D., 1996).

Os problemas que hoje se colocam, tanto em poluição química como microbiológica afetam-nos na vertente da saúde humana em particular, quando os contaminantes provocam alterações de longo prazo. Assim, as normas de potabilidade devem ser mais dinâmicas e objeto de revisões periódicas evitando-se bactérias, vírus, febres, diarreias, disenterias, hepatites, ou qualquer doença causada pelo não cumprimento dessas normas.

1.1. Interesse e enquadramento do tema

Em 28 de julho de 2010, a assembleia geral da ONU aprovou uma resolução vinculativa que instava os estados e organizações internacionais a "intensificar os esforços para fornecer um serviço seguro, higiénico, acessível e disponível de abastecimento de água para consumo humano e saneamento para todos". Atualmente o acesso a água segura e a saneamento estão consagrados pelas Nações Unidas como direitos humanos básicos.

Um serviço de saneamento adequado é essencial para a proteção e promoção dos indivíduos e da saúde de uma comunidade, permitindo uma forma de viver digna. O acesso a saneamento básico reduz substancialmente a incidência de doenças diarreicas, infeções de vermes

intestinais e doenças transmitidas por vetores. Estima-se em 32% a redução da incidência de infeções diarreicas em populações que tiveram acesso a serviços de saneamento adequados (WHO , 2008).

Por outro lado, a falta ou uso indevido de instalações sanitárias bem como a inadequada contenção, tratamento ou manipulação de águas residuais não tratadas, tem impacto na incidência de doenças nos humanos e, conseqüentemente, no aumento da sua morbidade e mortalidade. A descarga de águas residuais não tratadas em meios recetores naturais tem um contributo igualmente importante para a degradação do ambiente.

Existem também outros fatores associados ao aumento da incidência de problemas relacionados com a falta de saneamento básico, tais como: localização geográfica e condições climáticas, capacidade financeira, nível de escolarização, fatores culturais, que também se traduzem na capacidade de lidar com os resíduos produzidos.

As múltiplas vias de exposição humana incluem a via fecal e/ou oral de infeção, através do contacto direto ou através de géneros alimentícios. Outras vias envolvem exposição a solos contaminados (por exemplo: infeção por ancilostomídeos é transmitida através de penetração larval da pele). A inadequada contenção e/ou descarga de águas residuais não tratadas pode originar zonas sépticas propícias à incubação de vetores (mosquitos, moscas domésticas).

Tendo em conta o acima exposto, há uma necessidade óbvia de avaliar, priorizar e gerir o saneamento de forma sistemática e uniforme, tanto para os 2.600 milhões de pessoas que se estima que não tenham acesso a saneamento básico, como para as já existentes redes de tratamento eliminação e reutilização já existentes (WHO/UNICEF, 2015).

Apesar dos efeitos muito positivos na saúde pública e epidemiológica serem evidentes, o compromisso político para a implementação global de saneamento continua a ser insuficiente. A elaboração de planos de segurança de saneamento pode funcionar como uma ferramenta para promover e facilitar a definição de prioridades na gestão do saneamento para o futuro, e dar finalmente um corpo a um problema de difícil abordagem tanto na vertente técnica como no campo preventivo através da educação e sensibilização das populações para estes problemas.

1.2. Objetivos

O presente trabalho consiste num estudo sobre os riscos em sistemas de saneamento e no desenvolvimento de contributos para a implementação de um Plano de Segurança de Saneamento (PSS), tendo como base uma adaptação da metodologia já utilizada em Planos de Segurança da Água (PSA) em sistemas de abastecimento de água para consumo humano (Vieira & Morais, 2005).

Para a realização deste projeto foi necessária uma recolha de material bibliográfico relacionado com planos de segurança da água, sistemas de saneamento, operação e segurança em saneamento, de forma a compreender o efeito e o comportamento dos sistemas de saneamento e os potenciais riscos a que estes estão sujeitos quando são operados sem regência auxiliar de um plano de segurança. Tal como a criação de uma ferramenta informática que conseguisse compilar toda a informação recolhida, permitindo efetuar a avaliação de riscos, priorização e monitorização, de modo a facilitar a execução do plano de segurança almejado.

A elaboração deste plano vai possibilitar a formulação de uma metodologia de gestão de avaliação de riscos em sistemas de saneamento, com o objetivo de melhorar/otimizar a operacionalidade e gestão destes sistemas desde o sistema de coleta até à descarga de águas residuais, minimizando ou eliminando os efeitos adversos causados à saúde pública ou ao ambiente.

1.3. Estrutura da dissertação

Esta dissertação foi organizada em seis capítulos, cujo conteúdo, de forma sucinta, se descreve seguidamente:

No Capítulo 1 é enquadrado o tema em estudo, destacando-se a sua importância e atualidade. Expõem-se ainda, neste capítulo, os objetivos gerais e específicos estabelecidos para a presente dissertação.

No capítulo 2 é apresentada uma síntese da pesquisa bibliográfica efetuada onde são descritas as etapas de exploração/tratamento das águas presentes no sistema de saneamento, desde a sua formação, passando pelo transporte até à recolha, tratamento e lançamento final nos meios recetores. São também abordadas consequências do desempenho inadequado de um sistema de saneamento.

No Capítulo 3 inicia-se a descrição do plano de segurança de saneamento e através das etapas do fluxograma são descritas e organizadas todas as etapas relativas ao percurso que as águas residuais percorrem até serem tratadas e reintroduzidas no ambiente.

No capítulo 4 é apresentado um exemplo prático aplicação de um plano de segurança de saneamento a um sistema de saneamento real (no Sistema CIDADE, Braga) em que a entidade gestora é AGERE-EM, com o objetivo de avaliar a sua aplicabilidade e validade de processo.

Os capítulos 5 e 6 destinam-se à apresentação das conclusões retiradas neste trabalho e apresentação de sugestões para trabalhos futuros, respetivamente.

2. SISTEMAS DE SANEAMENTO – ESTADO DE ARTE

2.1. Tipos de águas residuais

Águas residuais são todas aquelas que nós, seres humanos, rejeitamos como resultado de uma utilização para diversos fins. Podem ser águas provenientes de zonas residenciais, zonas de serviço ou zonas comerciais. Tendo isto em conta existem vários tipos de águas residuais, sendo estas agrupadas em 3 grupos primordiais (Quiágua©, 2010):

1. Águas residuais domésticas – Águas residuais de proveniência de serviços e instalações residenciais, essencialmente provenientes do metabolismo humano e atividades domésticas.
2. Águas residuais industriais – Águas residuais de proveniência de qualquer tipo de instalações cuja utilização seja para fins industriais.
3. Águas residuais de infiltração – Águas residuais resultantes de infiltrações no solo.

2.2. Coleta e transporte de águas residuais

O transporte de águas residuais apresenta diferenças consideráveis em relação aos sistemas de abastecimento de água, que promovem a distribuição de água com uma qualidade desejável ao consumidor através de um sistema pressurizado. O saneamento de águas residuais consiste num sistema formado por uma rede constituída por múltiplas tubagens, bombas, caixas de visita, que estão instaladas em condições de pressão variáveis devido à alternância entre escoamento gravítico e escoamento com auxílio de bombagem (exemplo na Figura 1).



Figura 1 - Exemplo de transporte de águas residuais recorrendo a bombagem

Devido à natureza e constituição das águas residuais, uma das principais preocupações nos sistemas de saneamento é garantir velocidades de escoamento equilibradas de modo a evitar fenómenos de colmatção nos coletores e/ou fenómenos de erosão.

Deste modo, a velocidade de escoamento deve encontrar-se acima do valor mínimo de 0,5 m/s para evitar fenómenos de sedimentação de detritos nas condutas, que levam ao estrangulamento da secção de transporte, e abaixo dos valores máximos 5 m/s para coletores pluviais e 3 m/s para coletores domésticos (Decreto Regulamentar n.º23/95). Esta exigência permite minimizar o desgaste dos materiais ao longo do tempo.

Um sistema de saneamento tem como objetivo a coleta de águas residuais de um agregado populacional e o seu transporte em condições de segurança até as estações de tratamento de águas residuais (ETAR) designadas para o efeito, como é demonstrado na Figura 2.

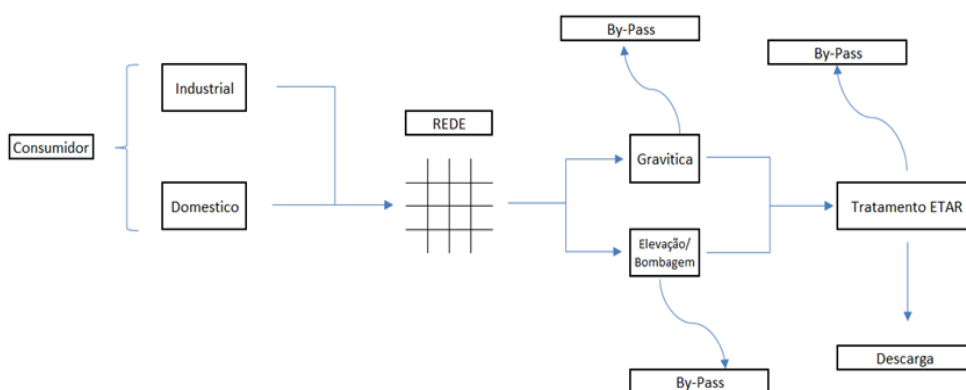


Figura 2 - Exemplo de um esquema de uma rede de distribuição/tratamento de águas residuais. Na ausência de elevação e/ou tratamento ETAR, é comum este armazenamento ocorrer em fossas sépticas e tanques de armazenamento.

As fossas sépticas podem ser infiltrantes ou estanques. No caso das fossas estanques a remoção de águas residuais é então realizado através de camiões ou tratores com depósitos móveis que fazem a sua recolha e limpeza quando estes estão na sua capacidade máxima, e efetuam o seu transporte até às ETAR mais próximas, onde é efetuado o tratamento das mesmas, como demonstrado na Figura 3.



Figura 3 - Exemplo de uma fossa séptica estanque e veículos cisterna utilizados na sua limpeza.

A maioria das instalações de transporte de águas residuais resulta da modificação e melhoramento de instalações pré-existentes que remontam muitas vezes a instalações com dezenas de anos de existência.

Estas adaptações, por melhor que sejam efetuadas, nunca são comparáveis a um sistemas criado de raiz, pensado para suprir as necessidades de um agregado populacional em expansão, e por vezes o que se pensa ser a solução de um problema leva ao aparecimento de problemas de cariz maior, daí a necessidade de uma melhor monitorização e gestão destes sistemas para garantir o seu funcionamento em condições ótimas.

2.3. Tratamento de águas residuais

As águas residuais são tratadas em ETAR, aplicando-se para tal diversas operações físicas e processos químicos e biológicos de modo a reduzirem-se cargas poluentes orgânicas e substâncias indesejáveis com potencial impacto negativo para a saúde pública e para o ambiente. Os processos de tratamento são geralmente faseados de acordo com objetivos de tratamento pré-determinados, constituindo-se, assim, diversas etapas que podem ser agrupadas de forma a atingir-se graus de tratamento mais ou menos avançados e eficientes, como se descreve seguidamente.

2.3.1. Tratamento preliminar

No tratamento preliminar ou pré-tratamento, as águas residuais são sujeitas à separação dos sólidos de maiores dimensões através de processos como a gradagem, que pode ser composta

de grades finas e/ou grelhas rotativas ou em casos em que não existe rede de saneamento, através do armazenamento em fossas sépticas, que posteriormente são encaminhadas para ETAR para tratamento (Quiágua©, 2010).

2.3.2. Tratamento primário

Depois do pré-tratamento, a água residual continua a possuir características poluidoras quase inalteradas visto que o pré-tratamento é apenas um processo físico.

Inicia-se nesta etapa o tratamento propriamente dito, onde alguns componentes são separados da água por sedimentação. Tal como no tratamento preliminar, este é um processo físico, mas por vezes é ajudado pela adição de agentes químicos que através da floculação ou coagulação garantem a obtenção de flocos da matéria poluente de maiores dimensões. A eficiência deste tratamento pode ir até os 60% (Quiágua©, 2010).

2.3.3. Tratamento secundário

O tratamento secundário consiste num processo biológico, onde a matéria orgânica poluente é consumida por microrganismos, em locais tecnicamente apelidados de reatores biológicos. Estes reatores normalmente possuem grande quantidade de microrganismos aeróbios e anaeróbios. Por isso, no final desta etapa as águas possuem elevado número de microrganismo, o que leva à necessidade de um processo de sedimentação em sedimentadores (decantadores) secundários. A eficiência de um tratamento secundário pode chegar a 95% ou mais.

As águas residuais tratadas apresentam um reduzido nível de poluição por matéria orgânica, podendo por vezes ser devolvida ao meio recetor sem o tratamento terciário (Quiágua©, 2010).

2.3.4. Tratamento terciário

Normalmente antes da descarga das águas ao meio recetor é necessário proceder a um tratamento das águas residuais para a remoção dos organismos patogénicos. Esta etapa pode ocorrer em lagoas de maturação (onde é realizada a adição de cloro ou carvão para auxiliar a

absorção de partículas existentes na água) ou através do doseamento de radiação U.V., ozono ou sistemas de membranas.

No final deste tratamento, a água encontra-se devidamente tratada e preparada para ser reintroduzida nos rios ou oceanos. A descarga em meio hídrico é sempre passível de regulamentação pelas entidades reguladoras, que definem os valores limite de emissão (VLE) aplicáveis.

No Quadro 1 apresentam-se, de forma resumida, as operações físicas e os processos químicos, físico-químicos e biológicos mais comuns no tratamento de águas residuais domésticas.

Quadro 1 – Resumo das etapas e processos de tratamento de águas residuais domésticas

ETAPA DO PROCESSO DE TRATAMENTO	OBJECTIVO DO ESQUEMA DE TRATAMENTO	OPERAÇÕES E PROCESSO UNITÁRIOS DE TRATAMENTO	PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS REMOVIDAS	TIPO DE TRATAMENTO
Preliminar	Proteger o processo de tratamento a jusante	Gradagem	Ramos, pedras, sacos, papéis, areia e brita das estradas	Físico
		Remoção de areia		Físico
Primário	Produzir efluentes aceitáveis para lançamentos em águas pouco sensíveis ou para reduzir a carga poluente nos processos secundários	Sedimentação primária	Sólidos suspensos sedimentáveis	Físico
		Sedimentação com adição de químicos	Sólidos suspensos sedimentáveis, matéria orgânica biodegradável, fosforo metais pesados	Físico-Químico
		Fossas sépticas	Sólidos suspensos sedimentáveis, matéria orgânica biodegradável	Físico-Biológico
Secundário	Produzir efluentes aceitáveis para lançamentos em águas	Crescimento suspenso (lamas ativadas)	Matéria orgânica	Biológico

	pouco sensíveis ou para reduzir a carga poluente nos processos secundários. Processos capazes de remover azoto e fosforo podem atingir os mesmos objetivos que os processos terciários	Crescimento fixo (Biofilmes)	Matéria orgânica	Biológico
		Anaeróbio	Matéria orgânica	Biológico
		Remoção biológica de nutrientes	Matéria orgânica, azoto, fosforo	Biológico
		Coagulação-Floculação	Matéria em suspensão, fosforo	Físico, Biológico e Químico
		Combinação de processos	Matéria orgânica, matéria em suspensão, fosforo, azoto	
Terciário	Produzir efluentes aceitáveis para lançamentos em águas sensíveis, em zonas balneares (desinfecção), ou preparação para algumas opções de reutilização	Filtração	Sólidos em suspensão	Físico
		Desinfecção	Bactérias Patogénicas/Vírus	Químico
		Outros processos:		
		Desinfecção	Azoto	Físico
		Coloração ponto crítico	Bactérias Patogénicas/Vírus	Químico/Físico
Avançado	Remoção de poluentes específicos, normalmente onde as opções de reutilização exigem água de elevada qualidade	Outros processos:		
		Permuta iónica	Azoto, matéria inorgânica - metais	Químico
		Processos com membrana	Sólidos inorgânicos	Físico
		Adsorção	Matéria orgânica refratária	Físico

2.4. Tratamento de águas residuais/constituição de uma ETAR

Como já foi acima referido, os esquemas de tratamento de uma ETAR não são padronizados, variando conforme o afluente bruto a tratar, a sua natureza, objetivo do tratamento e o meio ambiente que este será reintroduzido. Assim sendo uma ETAR é um órgão composto de vários equipamentos, responsáveis cada um por uma ou mais fases de tratamento, e encadeados da melhor forma com vista a otimizar o processo técnico, almejando que a sua exploração seja economicamente viável para as entidades gestoras.

Deposição final de lamas e reutilização – As Lamas, como subproduto final do processo de tratamento, são encaradas como um recurso pelo facto de conterem nutrientes como azoto, fósforo, potássio, e outros minerais que potenciam o crescimento de plantas, além de matéria orgânica e humidade (nutrientes que são potenciais para determinados destinos finais).

Numa ETAR podem obter-se lamas primárias do tratamento primário, lamas biológicas dos processos de tratamento biológicos após a decantação secundária, e lamas químicas de processos de tratamento em que sejam utilizados reagentes químicos (Quiágua©, 2010).

O destino privilegiado das lamas em Portugal é a deposição em aterros (60%), seguida da reutilização na agricultura (30%). Cerca de 70% do material orgânico que está presente no esgoto fica retido sob a forma de lamas principais. As lamas das ETAR domésticas e o que deriva destas podem ser reutilizadas como combustíveis nos três estados físicos, devido ao facto de ser um produto gerado pela contínua atividade humana, faz com que as lamas sejam consideradas um recurso renovável possibilitando a valorização deste recurso sob a forma de aproveitamento energético (Quiágua©, 2010).

Se as lamas possuírem uma concentração de metais pesados que ultrapasse os valores-limite admissíveis e não se encontrarem devidamente higienizadas, ou seja, livres de todos os microrganismos patogénicos estarão a colocar em perigo o meio ambiente e a saúde pública, contaminando os solos e as águas (Quiágua©, 2010).

A incorporação no solo de lamas da ETAR pode veicular certos compostos orgânicos poluentes, (ex.: dioxinas) que, devido à sua toxicidade e persistência no solo, prejudicam a vida dos microrganismos do solo, plantas e animais, apesar de tudo a utilização das lamas das ETAR municipais, quando realizadas de uma forma equilibrada, proporciona enormes vantagens, como se demonstra no Quadro 2.

Quadro 2 - Aproveitamento energético de Lamas em Portugal continental, adaptado de, (Quiágua©, 2010)

Aproveitamento energético de Lamas em Portugal Continental		
População Media	9 480 000 Habitantes	
Nível de atendimento por ETAR	De 40% a 60% da população	
Potencial Energético efetivo estimado	Energia elétrica (GW.h/ano)	47.7
	Energia final (tep/ano)	4.072
	Energia primária (tep/ano)	13.902
	Redução de emissões (ton.CO2/ano)	64.979

Das diversas tecnologias de tratamento e valorização das lamas, destaca-se a digestão anaeróbia com sendo a tecnologia mais eficaz e facilmente aplicável para usar o potencial energético que as lamas das ETAR contêm.

2.4.1. Perspetiva legal e ambiental

A análise das características qualitativas e quantitativas do meio hídrico recetor permite avaliar a capacidade de autodepuração de cargas poluentes. Com esta informação é possível estimar as cargas poluentes sem que sejam prejudicados os usos e classificações do meio, arbitrando eficiências nas instalações de tratamento e nas condições de descarga. As avaliações técnicas e económicas devem ser complementadas com estudos de avaliação ambiental, tendo em consideração os desenvolvimentos industriais previsíveis e o crescimento populacional.

A administração pública da água em Portugal, suportada pelo atual panorama legislativo que dá forma à política nacional de recursos hídricos, assenta e desenvolve-se, no essencial, a

partir da Diretiva Quadro da Água da União Europeia (Diretiva 2000/60/CE, de 23 de Outubro), transposta para o direito nacional pela Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro) e pelo Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março (INSAAR, 2010).

Devido ao aumento do consumo de água provocado pela crescente urbanização das regiões, a necessidade de se assumir um compromisso com o ambiente levou à adoção progressiva de medidas políticas ambientais. A Lei da Água vem atualizar e integrar um conjunto de legislações vigentes em Portugal relativa à delimitação e gestão dos recursos hídrico (INSAAR, 2010).

No que diz respeito à proteção dos meios hídricos, existem dois decretos fundamentais que incidem sobre a descarga de efluentes de águas residuais: Decreto de Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto e o Decreto de Lei n.º 157/92, 19 de Junho.

O Decreto de Lei n.º 157/92, de 19 Junho – Transpõe a Diretiva 91/271/CEE, relativa ao tratamento de águas residuais urbanas. Esta Diretiva sofreu alterações devido à Diretiva 98/15/CE da Comissão, de 27 de Fevereiro de 1998 e pelo Regulamento (CE) n.º 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, 29 de Setembro. Estas diretivas foram transportadas para a legislação Portuguesa, respetivamente, pelo Decreto-Lei n.º 348/98, de 9 de Novembro, pelo Decreto-Lei n.º 149/2004, de 22 de Junho e pelo Decreto-Lei n.º 198/2008, de 9 de Outubro.

O Decreto-Lei n.º 157/92 tem como principal objetivo proteger o ambiente dos efeitos nocivos das descargas das águas residuais urbanas e das águas residuais de determinados setores industriais, através da fixação de critérios para o processo de recolha, tratamento e descarga das mesmas.

Através do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, foram identificadas as primeiras zonas sensíveis e zonas menos sensíveis. Posteriormente, com a publicação do Decreto-Lei n.º 172/2001, de 26 de Maio, foram definidas as áreas drenantes das zonas sensíveis sujeitas a eutrofização.

Em áreas sensíveis - em particular áreas vulneráveis a processos de eutrofização - a diretiva estabelece valores mínimos *standard* de emissão que são naturalmente mais exigentes se, localmente as condições ambientais assim o exigirem. Em contraponto e relativo a áreas menos sensíveis um tratamento primário/secundário será suficiente.

De referir, o Decreto-Lei nº 152/97 prevê, para populações inferiores a 2000 equivalente populacional, o “tratamento” das águas residuais urbanas por qualquer processo e/ou por qualquer sistema de eliminação que, após a descarga, permita que as águas recetoras satisfaçam os objetivos de qualidade que se lhes aplicam. Apesar do conceito de “tratamento” ser ambíguo, de forma geral, a exigência para pequenos aglomerados incide nos limites de poluentes exigidos para uma ETAR com populações superiores a 2000 habitantes equivalentes. Esta situação resulta, sobretudo, da falta de caracterização dos caudais e graus de contaminação dos meios hídricos em que os efluentes são descarregados, por forma a precaver a ocorrência de impactes cumulativos (Galvão A., 2008).

Descargas industriais – se padecerem de cargas poluentes em termos de CBO₅, CQO, SST equivalentes ou superiores a 4000 de população equivalente, obvio que deverão deter licença para respetiva descarga.

Redes de águas residuais – tal como o já aflorado anteriormente os aglomerados populacionais de dimensão superior a 2000 equivalente populacional deverão dispor de sistemas de águas residuais.

Por sua vez, o Decreto-Lei nº236/98,1 de Agosto, estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade da água em função dos seus principais usos.

É importante referir, que quando o meio recetor de águas residuais é alvo de uso balnear, fonte de água para rega agrícola ou para outros tipos de utilização a jusante, pode ser exigido a aplicação de tratamento terciário em função dos parâmetros microbiológicos, de acordo com o Decreto-Lei nº236/08.

O contexto legislativo em que se insere o tratamento de águas residuais é prolífero, como se pode verificar no Quadro 3.

Quadro 3 - Principais exigências em termos de níveis de tratamento de águas residuais

Equivalente Populacional	Tipo de meio Recetor	Tratamento mínimo exigido
<2000	Cursos de água interiores, lagos.	Instalações de tratamento biológico, fossas sépticas, etc.

<10000	Águas costeiras.	Tratamento mínimo seguido de emissários submarinos com difusores.
>2000	Cursos de água interiores, lagos.	Tratamento secundário.
>2000	Cursos de água interiores, lagoas sensíveis.	Tratamento secundário, complementado com remoção de nutrientes.
>10000	Águas costeiras com acentuado efeito de dispersão (correntes).	Tratamento Primário.
>10000	Águas costeiras com baixo efeito de dispersão.	Tratamento Secundário.
>10000	Águas costeiras sensíveis com baixo efeito de dispersão.	Tratamento secundário, complementado com remoção de nutrientes.
>150000	Águas costeiras com acentuado efeito de dispersão (correntes)	Tratamento secundário, complementado com remoção de nutrientes.

2.5. Abordagem a dimensões de análise das consequências

As consequências do desempenho inadequado dos sistemas de águas residuais e pluviais podem ser avaliadas segundo diferentes pontos de vista ou dimensões, para além dos aspetos técnicos e económico-financeiros usados tradicionalmente. Deste modo, podem distinguir-se as dimensões técnica, económico-financeira, saúde e segurança pública, ambiental e social, que serão descritas nos subcapítulos seguintes (Almeida & Cardoso, 2010).

2.5.1. Dimensão técnica

As consequências do desempenho inadequado, analisadas segundo a dimensão técnica, integram os três aspetos associados ao funcionamento dos sistemas, aspetos de natureza hidráulica, estrutural e ambiental.

- Em termos hidráulicos, as consequências mais comuns nos sistemas são (Almeida & Cardoso, 2010):

- Falta de capacidade de transporte dos sistemas ou seus componentes, podendo resultar na entrada em carga, inundação e descargas indevidas, como observado na Figura 4;
- Condicionamento do escoamento por obstrução ou obstáculos ou efeito de maré, criando influencia de jusante e, conseqüentemente, reduzindo a capacidade hidráulica para montante;
- Velocidade de escoamento fora da gama recomendada, excessivamente baixa ou elevada, podendo resultar na acumulação de depósitos ou desgaste acelerado dos materiais;
- Aumento da rugosidade dos materiais, com efeito na capacidade de transporte (Almeida & Cardoso, 2010).

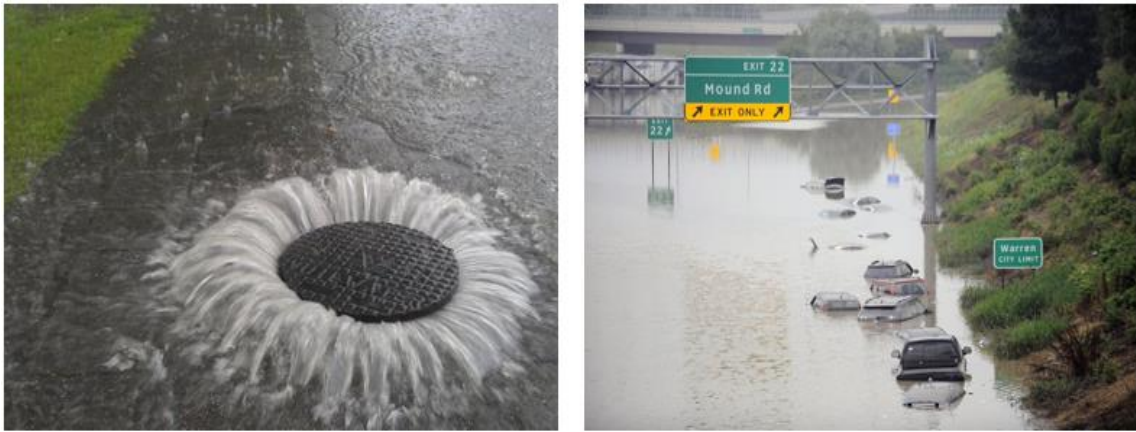


Figura 4 - Exemplos de conseqüências de desempenho hidráulico inadequado.

- Em termos estruturais, as conseqüências mais comuns nos sistemas são (Almeida & Cardoso, 2010):
 - Redução da capacidade resistente dos diferentes componentes que pode levar a falha parcial ou total (colapso) e, conseqüentemente, redução da fiabilidade do sistema e dos seus componentes;
 - Ocorrência de deformação dos elementos;
 - Anomalias que potenciam a degradação dos materiais da estrutura, tais como, fissuras, degradações superficiais, corrosões de armaduras no caso de betão armado, também com conseqüências em termos da fiabilidade dos sistemas e seus componentes (Almeida & Cardoso, 2010).
- Do ponto de vista ambiental, as conseqüências mais frequentes estão associadas a poluição do solo ou dos meios hídricos, incluindo (Almeida & Cardoso, 2010):

- Ocorrência de fugas de água residual para o solo e águas subterrâneas, por vezes designada por exfiltração;
- Ocorrência de inundação resultante do extravasamento de água residual do sistema;
- Descarga de águas residuais não tratadas para os meios recetores, que ocorre quando a capacidade hidráulica do sistema é atingida e os descarregadores do sistema entram em funcionamento;
- Redução da eficiência das instalações de tratamento, devido a afluência excessiva de águas pluviais;
- Ligações indevidas de águas residuais domésticas a coletores pluviais, resultando na poluição em contínuo dos meios recetores, como observado na Figura 5 (Almeida & Cardoso, 2010).



Figura 5 - Exemplos de consequências de desempenho ambiental inadequado

As consequências segundo a dimensão técnica podem passar também por consequências na operação e manutenção. De facto, a ocorrência de falhas no sistema ou nos seus componentes resulta num maior número de intervenções de contingência, em particular em ações de manutenção (Almeida & Cardoso, 2010).

2.5.2. Dimensão económica e financeira

As consequências do desempenho inadequado em termos económico-financeiros, afetam principalmente a entidade exploradora e incluem (Almeida & Cardoso, 2010):

- O agravamento dos custos operacionais, ou seja, das despesas diretas de exploração do sistema em atividades de operação, tais como, custos associados a operações de

bombagem e tratamento por aumento dos volumes afluentes ou de redução da eficiência e de manutenção causado pelo aumento da frequência das desobstruções e de reparações;

- A redução do valor residual do sistema. De facto, protelar as intervenções de reabilitação resulta, frequentemente, no agravamento da degradação do desempenho. Adicionalmente, implica, em regra, o aumento dos custos de reabilitação do componente e, no limite, por exemplo em caso de colapso, custos acrescidos pelo impacto no desempenho de outros componentes da infraestrutura;
- Penalizações decorrentes do incumprimento de obrigações contratuais, legais ou regulamentares, relativos a níveis de desempenho intoleráveis, tais como, sanções previstas no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho;
- Despesas com terceiros decorrentes de falhas no desempenho implicando danos para pessoas ou bens alheios a entidade gestora, como por exemplo, danos noutras infraestruturas ou estruturas, danos em propriedades privadas ou lesões pessoais;
- Fatores externos associados a valoração económica de impactos sociais, como por exemplo, perturbações ao tráfego de pessoas e veículos, ruído associado a obras, perdas económicas das atividades comerciais, e ambientais tais como, efeitos da poluição devida a descargas nos meios hídricos, incluindo impactos em atividades associadas ao meio e destruição da fauna e flora e impactos associados ao aumento das emissões de carbono do desempenho deficiente.

As externalidades devem ser consideradas de modo adequado no processo de decisão. De facto, decisões apropriadas do ponto de vista da entidade gestora podem não ser eficientes em termos sociais e ambientais (D Grimshaw, 2007).

2.5.3. Dimensão de segurança e saúde pública

As consequências do desempenho inadequado podem ter reflexos em termos dos riscos, quer para a saúde pública, quer para a segurança pública, em geral, e do pessoal das entidades gestoras, em particular (Almeida & Cardoso, 2010).

O risco para a saúde pública pode aumentar com ocorrências que possam tornar mais provável o contacto com águas poluídas. A exposição pode ocorrer devido a ocorrências como:

- Inundações a partir de sistemas com afluições de águas residuais domésticas, como por exemplo sistemas unitários, separativos domésticos e separativos pluviais com afluições indevidas;
- Descargas para o meio recetor, particularmente se forem consideradas águas balneares;
- Exfiltração para águas subterrâneas, com a contaminação de água para consumo humano, através de captações ou de condutas com falta de estanquidade.

O aumento do risco para a segurança pública pode decorrer de (Almeida & Cardoso, 2010):

- Aumento do número de acidentes associados a mau estado de conservação de dispositivos colocados na via pública, tampas de camaras de visita partidas ou salientes, sumidouros ou sarjetas danificados e acumulação de lençóis de água em rodovias por drenagem deficiente;
- Aumento da exposição a abatimentos de terreno devido ao colapso de coletores em mau estado de conservação, como observado na Figura 6;
- Prejuízo para pessoas devido a ocorrência de inundações, arrastamentos, quedas.



Figura 6 - Exemplo de ocorrências com potencial impacto na segurança pública.

O aumento do risco para os técnicos da entidade gestora ou de entidades subcontratadas pode decorrer da não garantia das condições recomendadas na legislação aplicável (Decreto-Regulamentar nº23/95 Portaria nº762/2002, 23 de agosto 2002).

2.5.4. Dimensão ambiental

Em termos ambientais, as consequências do desempenho inadequado, podem ter reflexos variáveis no espaço, dependendo da sensibilidade do meio, e no tempo, devido a sazonalidade

da precipitação. Globalmente destacam-se potencialmente os seguintes impactos (Almeida & Cardoso, 2010):

- Poluição devida a inundações, descargas nos meios hídricos e exfiltração, incluindo destruição da fauna e flora;
- Impactos associados ao aumento das emissões de carbono, nomeadamente, pelo aumento do consumo de energia;
- Uso ineficaz de recursos, por exemplo, água, energia e reagentes, consequência do aumento do volume de água bombada e tratada ou da redução da eficiência dos equipamentos e instalações de tratamento (Almeida & Cardoso, 2010).

2.5.5. Dimensão social

Em termos sociais, a consequência do desempenho inadequado pode ter várias repercussões na qualidade de vida das populações e no desenvolvimento social da região. Globalmente destacam-se os seguintes impactos:

- Inconvenientes causados em vias públicas devido a inundações, causando cortes recorrentes ou de cariz excecional em artérias importantes de uma cidade condicionando a qualidade de vida e a evolução social, como observado na Figura 7;
- Impactos associados a condicionantes sociais devido a fraca gestão de situações de catástrofe, eventos como inundações de infraestruturas, cortes de eletricidade e cortes na capacidade de comunicação das populações;
- Ausência de um sistema eficaz de recolha de águas residuais, levando a que populações mais isoladas recorram a métodos de deposição menos ecológicos, como fossas sépticas, ou mesmo descargas brutas não tratadas no meio em que estão inseridas;
- Falta de sensibilização da população, sobre assuntos relacionados com uso dos recursos naturais, e das redes sanitárias para uma prática mais assertiva, eficiente, e amiga do ambiente.

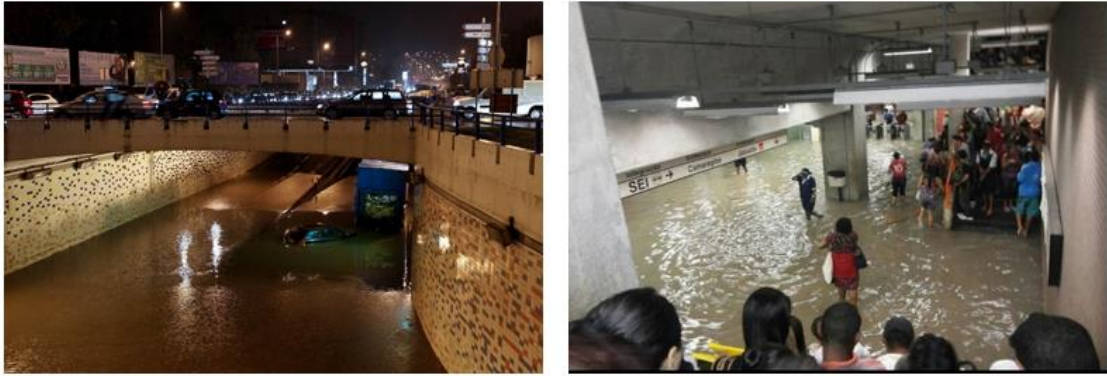


Figura 7 - Exemplo de ocorrências com potencial impacto social.

2.5.6. Relação entre as várias dimensões – Causas, anomalias e sintomas

A deterioração de um sistema ou componente, por efeito de uma ou mais causas, corresponde a alteração da sua condição, ou seja, a ocorrência de anomalias. Por sua vez, os sintomas constituem evidências da degradação ou da anomalia. Assim o diagnóstico, que não passa da interpretação dos sintomas, é essencial para a deteção das anomalias. Por outro lado, o conhecimento das causas é essencial no processo de reabilitação, pois permite não só adequar a intervenção corretiva, mas também localizar anomalias idênticas e precaver ocorrências futuras. Nos Quadros 4 a 8, apresentam-se exemplos de anomalias ou redução do desempenho, sintomas associados e causas, para diferentes dimensões de consequência, nomeadamente, dimensão técnica (hidráulica, ambiental e estrutural), socio-economica e impacto na saúde pública.

Quadro 4 - Causas e sintomas associados a anomalias hidráulicas. (Almeida & Cardoso, 2010).

ANOMALIA	SINTOMAS PRIMÁRIOS	CAUSAS PRIMÁRIAS
<p>INSUFICIÊNTE CAPACIDADE DE ESCOAMENTO:</p> <p>ALTURA DO ESCOAMENTO ELEVADA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Altura do escoamento acima do regulamentar. • Entrada em carga do coletor. • Extravasamento com inundação. • Extravasamento com descarga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incorreção de planeamento, projeto, construção. • Infiltração. • Ligações indevidas. • Aumento da rugosidade. • Acumulação de material sólido. • Obstáculos ao escoamento (depósitos e incrustações, obstruções, intrusão de raízes). • Interrupção do funcionamento de instalações elevatórias. • Deformações.

		<ul style="list-style-type: none"> • Desvio posicional. • Assentamento.
INSUFICIENTE CAPACIDADE DE ESCOAMENTO:	<ul style="list-style-type: none"> • Altura do escoamento acima do regulamentar. • Entrada em carga do coletor. • Extravasamento com inundação. • Extravasamento com descarga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incorreções no planeamento, projeto, construção. • Aumento da área servida. • Infiltração. • Ligações indevidas. • Interrupção do funcionamento de instalações elevatórias.
CAUDAL ELEVADO		
VELOCIDADE EXCESSIVA:	<ul style="list-style-type: none"> • Desgaste dos materiais sob ação do escoamento (aumento da rugosidade, redução da espessura do material, armaduras visíveis). • Rutura/colapso. • Fissuras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incorreções de planeamento, projeto, construção. • Aumento da área servida. • Infiltração. • Ligações indevidas.
DESGASTE DOS MATERIAIS		
VELOCIDADE BAIXA:		<ul style="list-style-type: none"> • Incorreções de planeamento, projeto, construção. • Inclinações reduzidas ou contra inclinações • Obstáculos ao escoamento (depósitos e incrustações, obstruções, intrusão de raízes). • Insuficiente retenção de material sólido na entrada do sistema. • Entrada em carga. • Efeitos de maré.
INSUFICIENTE AUTO-LIMPEZA	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulação de sedimentos • Odores • Atmosfera agressiva/perigosa. 	
DRENAGEM DEFICIENTE:		
ESCOAMENTO SUPERFICIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Inundação. • Velocidade e altura do escoamento superficial elevados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacidade dos dispositivos de entrada. • Entrada em carga. • Insuficiente capacidade de vazão.

Quadro 5 - Causas e sintomas associados a impactos ambientais. (Almeida & Cardoso, 2010).

ANOMALIA	SINTOMAS PRIMÁRIOS	CAUSAS PRIMÁRIAS
DESCARGA DE CAUDAIS SEM TRATAMENTO ADEQUADO:	<ul style="list-style-type: none"> • Evidência de afluentes poluídos nos meios recetores. • Odores. • Valores dos parâmetros de qualidade da água acima do limite aceitável. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coletores separativos domésticos ou unitários não ligados a sistema de tratamento. • Ligações indevidas de ramais ou coletores separativos domésticos, unitários ou de efluentes industriais a sistemas separativos pluviais. • Ligações indevidas de ramais ou coletores pluviais a sistemas separativos domésticos.
REDE DE COLETORES		

		<ul style="list-style-type: none"> • Infiltração. • Obstruções nos coletores. • Interrupção do funcionamento de instalações elevatórias. • Mobilização de sedimentos poluídos por efeitos de aumento do caudal nos sistemas unitários e separativos pluviais. • Insuficiente capacidade de vazão.
<p>DESCARGA DE CAUDAIS SEM TRATAMENTO ADEQUADO:</p> <p>TRATAMENTO INEFICIENTE OU INSUFICIENTE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evidência de afluentes poluídos nos meios recetores. • Odores. • Valores dos parâmetros de qualidade da água acima do limite aceitável. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evidência de afluentes poluídos nos meios recetores. • Odores. • Valores dos parâmetros de qualidade da água acima do limite aceitável. • Incorreção de planeamento, projeto, construção. • ETAR com disfunções ou com nível de tratamento inferior ao exigido. • Afluências pluviais excessivas a ETAR. • Afluência de substâncias de origem industrial que afetem a eficiência dos processos de tratamento. • Infiltração.
<p>EXFILTRACÃO:</p> <p>PARA O SOLO OU MEIOS HÍDRICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sinais de poluição no solo ou meios hídricos. • Odores. • Fissuras ou similar no sistema de coletores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de coletores não estanque (fissuras, juntas abertas).

Quadro 6 - Causas e sintomas associados a anomalias estruturais. (Almeida & Cardoso, 2010).

ANOMALIA	SINTOMAS PRIMÁRIOS	CAUSAS PRIMÁRIAS
FISSURAS	<ul style="list-style-type: none"> • Exfiltração. • Infiltração • Rotura. • Colapso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desvio posicional. • Cargas excessivas (externas ou internas). • Desgaste mecânico. • Deformação. • Danos devidos ao transporte, armazenamento, assentamento, manuseamento • Instalação deficiente em vala. • Sismos. • Danos por terceiras entidades. • Deslizamento de taludes.

REDUÇÃO DE RESISTÊNCIA ESTRUTURAL	<ul style="list-style-type: none"> • Rotura • Deformação • Colapso • Assentamento • Falta de material • Fissuras • Redução da espessura do material 	<ul style="list-style-type: none"> • Incorreções de projeto e construção. • Desgaste mecânico (arrastamento de material sólido, cavitação, procedimentos ou técnicas de limpeza inadequados). • Corrosão (agressividade da atmosfera do coletor, do escoamento ou do solo e águas intersticiais). • Deformação. • Inadequada seleção de materiais. • Proteção inadequada contra a corrosão (falta, inadequada ou danificada). • Velocidade do escoamento elevada. • Infiltração. • Exfiltração. • Sismos. • Danos por terceiras entidades. • Deslizamento de taludes.
--	--	---

Quadro 7 - Causas e sintomas associadas a impactos sócio-económicos. (Almeida & Cardoso, 2010).

ANOMALIA	SINTOMAS PRIMÁRIOS	CAUSAS PRIMÁRIAS
OCORRÊNCIA DE GASES TÓXICOS OU ODORES	<ul style="list-style-type: none"> • Odores. • Atmosfera agressiva/perigosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Arejamento insuficiente. • Afluência de substâncias de origem industrial. • Acumulação de material sólido.
PERTURBAÇÕES PARA A POPULAÇÃO E ACTIVIDADES ECONÓMICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Inundações. • Falha ou colapso de coletores. • Evidência de afluentes poluídos em arruamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiente capacidade de escoamento. • Insuficiente drenagem do escoamento superficial. • Perda de resistência estrutural. • Exfiltração.
AGRAVAMENTO DE CUSTOS OPERACIONAIS	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de caudais bombeados. • Redução na eficiência de tratamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltração. • Ligações indevidas. • Equipamentos pouco eficientes.
AUMENTO DE CUSTOS DE MANUTENÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Maior frequência de entupimentos e obstruções. • Maior frequência de reparações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulação de material sólido. • Intrusão de raízes. • Fissuração. • Infiltração. • Exfiltração. • Degradação estrutural. • Entrada de materiais sólidos.

Quadro 8 - Causas e sintomas associados a um potencial impacto na saúde pública. (Almeida & Cardoso, 2010).

ANOMALIA	SINTOMAS PRIMÁRIOS	CAUSAS PRIMÁRIAS
INUNDACÕES COM ORIGEM EM SISTEMAS COM ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> Evidência de afluentes poluídos em arruamentos ou alojamentos. Odores. 	<ul style="list-style-type: none"> Insuficiente capacidade de vazão. Obstruções nos coletores. Interrupção do funcionamento de instalações elevatórias.
CONTAMINAÇÃO DOS MEIOS RECETORES EM ZONAS BALNEARES OU COM USOS RECREATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> Evidência de afluentes poluídos nos meios recetores. Odores. Parâmetros de qualidade da água com valores acima do limite aceitável, em zonas balneares ou com usos recreativos. 	<ul style="list-style-type: none"> Descarga de caudais sem tratamento adequado: Rede de coletores. Descarga de caudais sem tratamento adequado: Tratamento ineficiente ou insuficiente.
CONTAMINAÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	<ul style="list-style-type: none"> Evidência de poluição nos meios recetores. Odores. Parâmetros, de qualidade da água para consumo com valores inaceitáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> ETAR com disfunções ou com tratamento inferior ao exigido. Afluência de substancias que afetem a eficiência dos processos de tratamento. Exfiltração para o solo ou meios hídricos.

3. ESTRUTURAÇÃO DE UM PSS

A Organização Mundial da Saúde, através das “Diretrizes para a qualidade da água para consumo humano” tem promovido o desenvolvimento do conceito do Plano de Segurança da Água (PSA), que se baseia na avaliação e gestão de riscos para a saúde humana, ao longo de todo o sistema de abastecimento de água, desde a fonte até ao consumidor (WHO, 2004). A disseminação deste conceito tem sido objeto de múltiplas publicações e de propostas de implementação de âmbito nacional e internacional (Bartram, 2009).

Faz sentido, de igual forma, implementar de forma sistemática, metodologias semelhantes, baseadas em avaliação e gestão de riscos, tanto para os 2,4 mil milhões de pessoas estimadas que ainda não têm acesso a instalações de saneamento melhorado (UNICEF/WHO 2015), como relativamente a instalações existentes, com diferentes tipos de tratamento e opções de lançamento ou reutilização de águas residuais. Desta forma, implementam-se planos de segurança de saneamento (PSS), assegurando a existência de medidas de controlo ao longo de toda a cadeia de saneamento, estabelecidas com base na avaliação e priorização de riscos, de modo a proteger a saúde pública e um ambiente saudável. A gestão e os investimentos em melhorias nos sistemas de saneamento devem ser feitos com base numa compreensão adequada dos riscos para a saúde e de como esses riscos podem minimizados

Um PSS é uma ferramenta de gestão do risco para sistemas de saneamento que permite identificar e gerir riscos para a saúde ao longo da cadeia de saneamento de forma uma forma sistemática, orientando o investimento com base nos riscos atuais, para promover benefícios para a saúde e minimizar os impactos adversos na saúde (WHO, 2016). Desta maneira são fornecidas garantias às autoridades e à população sobre a segurança de produtos e serviços relacionados com o saneamento, Figura 8.

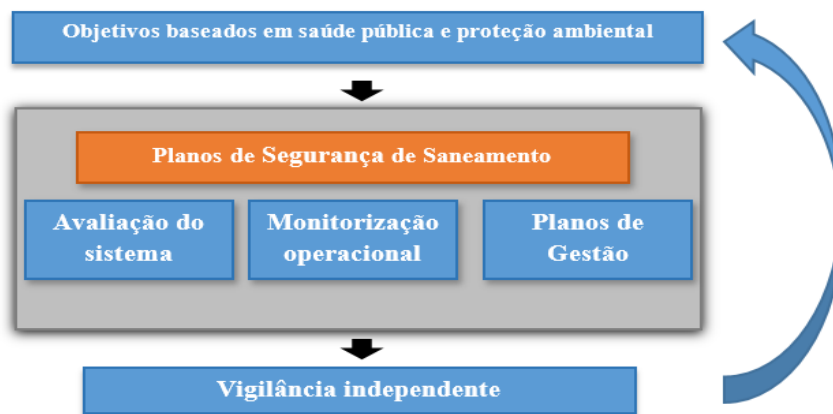


Figura 8 - Estabelecimento de segurança da qualidade de águas residuais adaptado de Vieira & Morais, 2005

O PSS destaca o papel de liderança do setor da saúde no uso de águas residuais, dejetos e águas cinzentas, e ajuda a trazer a perspetiva da saúde humana para áreas que não estão tradicionalmente ligadas à saúde como a engenharia sanitária e o setor agrícola (WHO, 2016).

Num sistema de saneamento existem vários pontos que carecem de atenção por parte da entidade gestora, daí a necessidade da constituição de um plano de segurança com vista a otimizar a sua exploração.

Um plano de segurança de saneamento (PSS) partilha semelhanças e diferenças com os planos de segurança de abastecimento de água que são descritas no Quadro 9.

Quadro 9 - Semelhanças e diferenças entre o PSA e o PSS, adaptado de WHO, 2010

Plano de segurança de saneamento	Plano de segurança da água
Semelhanças	
Derivado das diretrizes de WHO para o uso em segurança de águas residuais e saponáceas.	Derivado das diretrizes de WHO para a qualidade da água para consumo humano.
Abordagem de gestão com risco parcial	Abordagem de gestão com risco parcial
<p>Ações essenciais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaliação do sistema de saneamento. • Monitorização de operação. • Gestão de operação. 	<p>Ações essenciais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaliação do sistema de abastecimento. • Monitorização de operação. • Gestão de operação.

Natureza sistemática, seguindo o fluxo do sistema de saneamento.	Natureza sistemática, seguindo o fluxo do sistema de abastecimento de água.
Diferenças	
A abordagem expande-se para tópicos como a saúde pública e efeitos ambientais.	A abordagem permanece confinada ao sistema de abastecimento de água para consumo.
Considera múltiplas rotas de exposição e vários grupos expostos em relação a riscos microbiológicos e químicos.	Foca-se principalmente na ingestão de água, considerando riscos microbiológicos, químicos e radioativos.
Normalmente não possui nenhum quadro regulamentar, com atribuições e responsabilidades fragmentadas.	Normalmente opera num quadro regulamentar bem estabelecido.
Diversidade no processo de tomada de decisão.	Uniformidade no processo de tomada de decisão.
Objetivos: Reduzir a exposição e os impactos negativos na saúde e no ambiente do lançamento e uso de águas residuais, excreta e águas saponáceas.	Objetivo: Prevenção da contaminação de água potável destinada a consumo humano.
Entidade responsável pela execução do plano: autoridades nacionais, regionais ou locais, dependendo de recursos e competências.	Entidade responsável pela execução do plano: entidade gestora ou associação comunitária, no caso de pequenos sistemas de abastecimento.

Com o entendimento destas semelhanças e diferenças é possível uma adaptação do plano de segurança da água para consumo humano (PSA), para um plano de segurança de águas residuais (PSS), visto a captação e a produção de águas sanitárias pertencerem a um ciclo, como descrito na Figura 9.



Figura 9 - Posicionamento de um PSS com um PSA no ciclo urbano da água

Um PSS deve abranger as áreas chave do processo de exploração de um sistema de saneamento, nomeadamente a recolha de águas residuais, transporte, tratamento, e lançamento no meio recetor, estruturando-se em três fases fundamentais de forma a criar um sistema de gestão operacional lógico e viável.

Avaliação do sistema – Processo de análise e avaliação de situações de risco em todo o sistema de saneamento, nomeadamente desde a captação no consumidor até a reintrodução no meio ambiente

Monitorização operacional – Mediante a identificação de situações de risco no sistema é criado um ponto crítico na rede onde será necessário procurar uma resolução para o problema minimizando ou anulando a situação de risco identificada. A monitorização destes pontos críticos é essencial para o PSS.

Plano de Gestão – desenvolvimento de um esquema efetivo aplicado ao sistema em estudo com o objetivo de gerir e controlar o sistema, assim como, desenvolvimento de planos de operacionais viáveis em situações de rotina ou casos excecionais.

Para o melhor entendimento do processamento da informação recolhida nas fases descritas é apresentado no Figura 10 um esquema conceptual de um PSS.

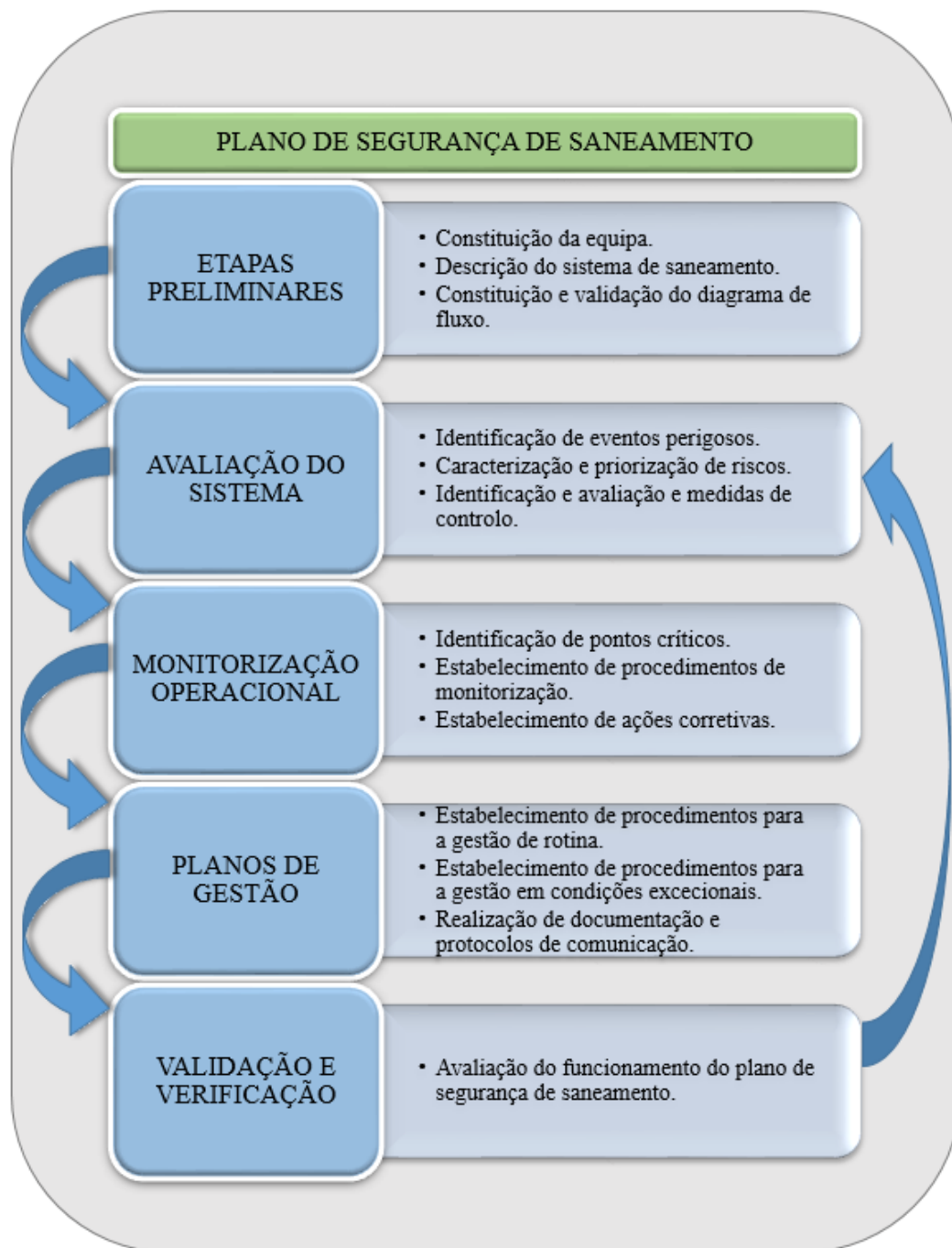


Figura 10 - Estrutura de um PSS para a elaboração e implementação de um plano de segurança em sistemas de saneamento, adaptado de (Vieira & Morais, 2005).

A este esquema acrescem outras etapas fundamentais para a elaboração do desenvolvimento e aplicação de um plano de segurança sistemas de saneamento.

3.1. Etapas preliminares

3.1.1. Constituição da equipa PSS

Para a elaboração de um PSS deve constituir-se uma equipa multidisciplinar cujas atribuições compreendem o planeamento, o desenvolvimento, a verificação e a aplicação do PSS. A equipa deve incluir (Vieira & Morais, 2005):

- Coordenador responsável pela condução do projeto e pela sua aplicação;
- Elementos com conhecimento do sistema e com capacidade de previsão dos perigos inerentes a cada etapa de tratamento e integração do afluente tratado no meio hídrico;
- Elementos com autoridade para implementar quaisquer alterações necessárias para garantir a parâmetros de qualidade da água tratada;
- Elementos responsáveis pelas análises de qualidade da água tratada;
- Pessoas diretamente envolvidas nas operações diárias do sistema.

3.1.2. Descrição do sistema de saneamento

Todo o sistema de saneamento deve ser descrito de uma forma fiel ao estado em que se encontra presentemente. Esta atividade pode considerar-se como um inventário de todo o sistema e deve incluir, adaptado de (Vieira & Morais, 2005):

- Plano geral desde o coletor até ao lançamento no meio hídrico recetor, incluídas redes de coletores centrais elevatórias, estações de tratamento;
- Descrição do esquema de tratamento do saneamento, incluindo produtos químicos adicionados;
- Planta do sistema de saneamento incluindo redes de coletores centrais elevatórias, estações de tratamento, acessórios e pontos especiais na rede.

Para além da documentação referida anteriormente, poderá ainda ser recolhida mais informação sobre o meio em que a água residual tratada será inserida nomeadamente, zonas protegidas, zonas costeiras e meios hídricos sensíveis (Vieira & Morais, 2005).

3.1.3. Constituição e validação do diagrama de fluxo

O objetivo da elaboração do diagrama de fluxo do sistema de saneamento representado na Figura 9 consiste no fornecimento/conhecimento de uma visão clara e sequencial de todas as etapas desde a fonte poluidora (consumidor) até à descarga do afluente tratado no meio hídrico recetor. Este diagrama deverá incluir todos os elementos da infraestrutura física, de modo a ser possível identificar/balizar perigos e pontos de controlo relativos a todo o processo de tratamento.

A validação do diagrama de fluxo será realizada através da verificação da abrangência das etapas consideradas, correção de elementos constantes no diagrama e confirmação do diagrama através de visita física ao sistema. É essencial que a representação do sistema seja o mais fiel possível para se evitar deturpação na informação recolhida e avaliada, e evitar correr o risco de não serem identificados todos os perigos significativos, prejudicando assim a aplicação de pontos e medidas de controlo apropriados, Figura 12 (Vieira & Morais, 2005).



Figura 11 - Pontos que devem ser considerados na adoção de um PSS WHO, 2010.

3.2. Avaliação do sistema

Na análise e gestão de riscos deste tipo de infraestruturas, face ao crescimento das necessidades populacionais, são implementadas estratégias que visam a aplicação de novas tecnologias com o objetivo de melhorar as condições de serviço prestadas aos clientes/utentes.

Não é pois despiciente a implementação de sistemas de gestão da manutenção com base no conhecimento profundo e a disponibilidade das características dos equipamentos que se opera com o objetivo de constituir uma mais-valia para respostas em tempo útil as questões que possam surgir. A operacionalidade, vida útil dos equipamentos e das ferramentas de trabalho devem ser indicadores e cruciais. Do ponto de vista histórico, interessará então o entendimento do tipo de abordagem efetuada no “Passado” e ao que deverá ser no “Presente”, para melhor compreensão da evolução dos processos de avaliação.

“Passado” – Esquema representado na Figura 13 com infraestruturas deste nível onde o número de instalações são imensas com componentes de construção civil e equipamentos, eletromecânicos. Era necessário um levantamento e caracterização de todos os componentes, isto é, por cada um era preenchida uma ficha de equipamentos onde constava marca, modelo, tipo, número de série, ano de fabrico, fabricante, representante, fornecedor, e demais características técnicas, sempre que se executava qualquer - intervenção quer preventiva ou corretiva - procedia-se ao respetivo registo. No início de cada ano coligia-se um plano para cada instalação e para cada um dos equipamentos, (Dias & Barros, 2003).

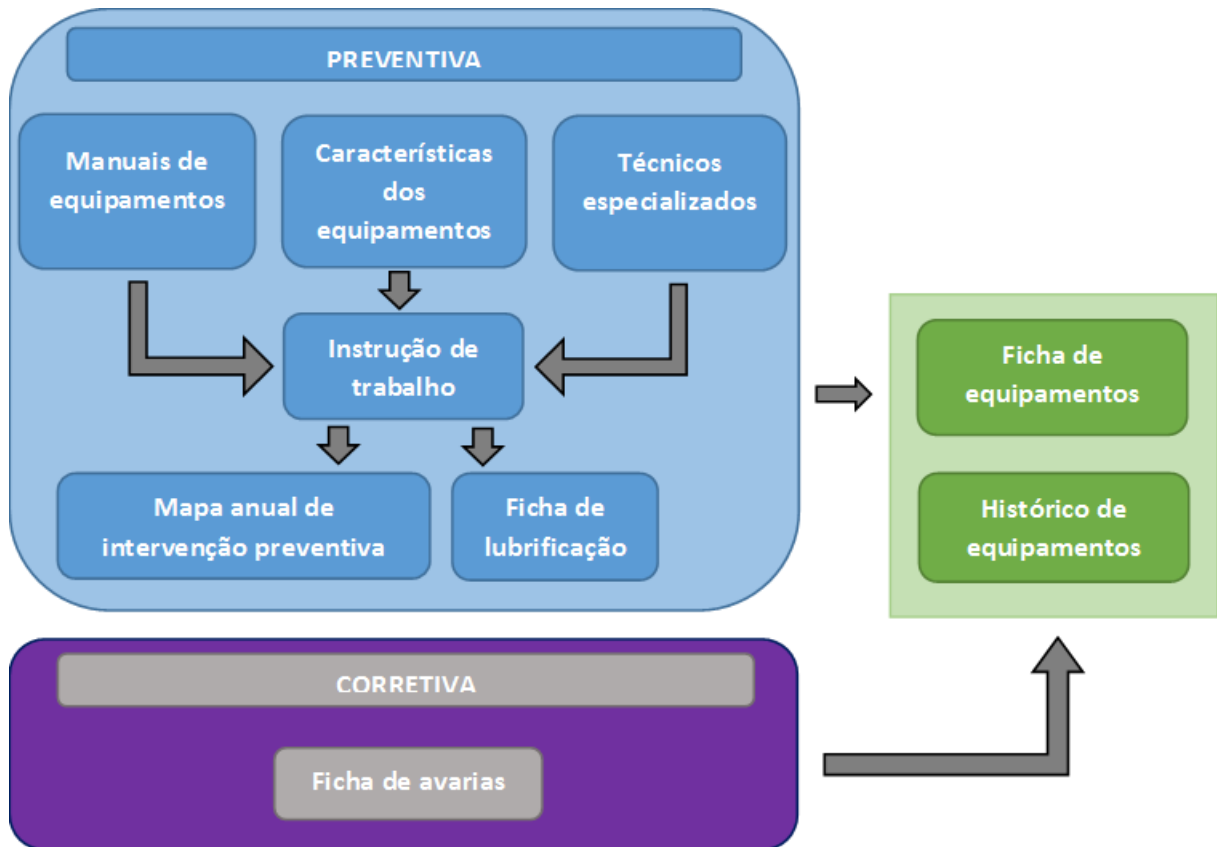


Figura 12 - Esquema de execução de manutenção no passado, adaptado de (Dias & Barros, 2003).

“Presente” – As estratégias devem ser agora orientadas para a aplicação de novas tecnologias com o objetivo de atingir uma melhoria na qualidade do serviço prestado aos seus clientes, como representado na Figura 14, procede-se ao uso de um *software* para gestão de manutenção, capaz de dar resposta aos problemas causados quer pela complexidade e quantidade de equipamentos, quer pela sua dispersão e mesmo pelo elevado número de técnicos afetos. O *software* deve permitir o funcionamento em rede, interligando todas as instalações e disponibilizando ainda todas as informações em tempo real ao serviço de manutenção e equipamentos instalados (Dias & Barros, 2003).

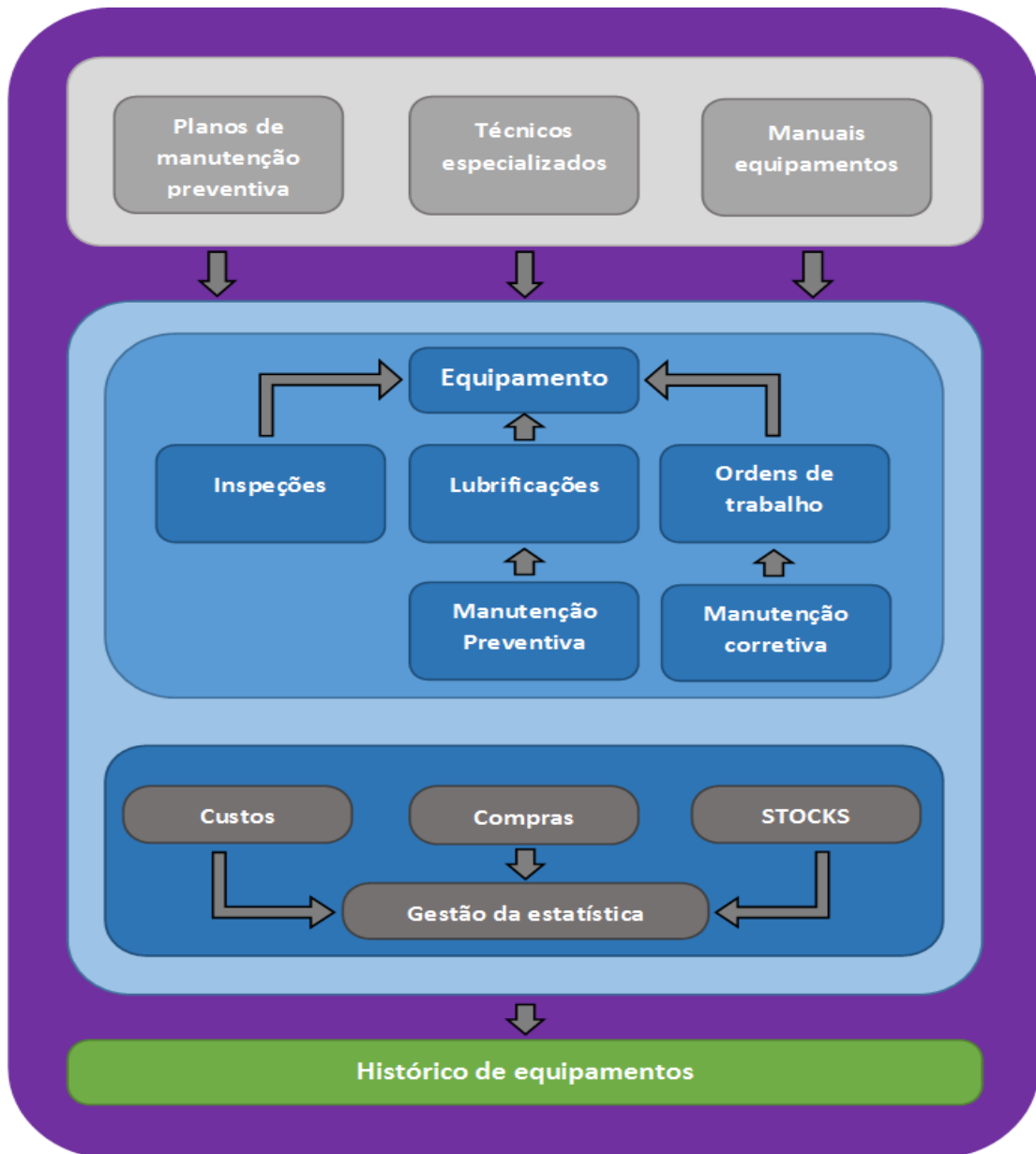


Figura 13 - Esquema de execução de manutenção no presente, adaptado de (Dias & Barros, 2003).

Após a preparação de planos de gestão é também importante estabelecer procedimentos para uma rotina de vigilância que consiste na monitorização do desempenho com rastreio *online* fundamentalmente tem dois grandes problemas que assolam estes sistemas, indubitavelmente a forte intrusão de águas pluviais nos sistemas residuais e as ligações indevidas, não licenciadas ou licenciadas mas não controladas de inserção de efluentes de características industriais.

3.2.1. Identificação de eventos perigosos

A informação constante no diagrama de fluxo e o conhecimento do funcionamento do sistema constituem as bases para a identificação e análise de perigos. A cada perigo identificado no sistema serão associadas as devidas medidas de controlo devendo ser considerados todos os potenciais perigos biológicos, físicos, químicos e radiológicos associados a sistemas de saneamento que de alguma forma afetem o meio ambiente e a saúde pública pela negativa (Vieira & Morais, 2005).

- Perigos biológicos - associados á presença de organismos patogénicos, tais como, bactérias, vírus, fungos patogénicos e parasitas, em concentrações prejudiciais ao meio ambiente impactem de maneira negativa o meio ambiente e a saúde pública (Vieira & Morais, 2005);
- Perigos físicos – imputados geralmente a acontecimentos associados á exploração do sistema nomeadamente disposição física da rede, qualidade de materiais usados na construção das diversas instalações do sistema, parâmetros de capacidade para que este sistema é dimensionado, situações de cariz excepcional derivadas a variações meteorológicas. (Vieira & Morais, 2005);
- Perigos químicos - geralmente associados á presença de substâncias químicas que em concentrações indesejadas podem causar transtornos ao meio ambiente e saúde pública, afetando aspetos vários, como por exemplo as fases de tratamento biológico nas ETAR. Ocorrem naturalmente pela presença de material tóxico no saneamento coletado. (Vieira & Morais, 2005);
- Perigos radiológicos - Os perigos radiológicos estão associados à probabilidade de contaminação do afluente residual captado a partir de fontes de radiação. A radiação pode ser emitida de forma natural ou como resultado de atividades humanas e pode ter origem em (Vieira & Morais, 2005):
 - Materiais radioativos que possam ter sido expostos em alguma fase da rede de saneamento;
 - Contaminação por exposição do sistema a resíduos relacionados com a indústria mineira;
 - Radionuclídeos provenientes de atividades médicas ou de indústrias que utilizam materiais radioativos.

De todos fatores que possam influenciar o reconhecimento de perigos além da parametrização das descargas, normas regulamentares não será despiciente referir:

- Impacto a jusante das descargas, motivado por existência de captações de água para consumo humano;
- Impactos a jusante das descargas em zonas balneares;
- Impactos a jusante das descargas em solos agrícolas;
- Situações relacionadas com a exploração do sistema (equipamentos, colaboradores);
- Situações de manutenção da rede de transporte e práticas de proteção corretivas;
- Situações provocados por acontecimentos pontuais meteorológicos.

3.2.2. Eventos perigosos na recolha

Na fase de captação de águas residuais a localização de perigos ocorre principalmente a nível predial tais como, entupimentos de canalizações, quebra de efeitos de sifonagem nos equipamentos sanitários (originando maus cheiros), mau funcionamento/dimensionamento de infraestruturas como redes prediais de saneamento ou mesmo equipamentos instalados.

Além de todos estes perigos de natureza técnica existe um perigo, que se suprido minimizaria todos os anteriores. A falta de sensibilização da população, sobre assuntos relacionados com o uso de um sistema de recolha de águas sanitárias, nomeadamente elucidação sobre produtos que devem ser, ou não, incluídos na descarga, minimizando descargas indevidas de objetos físicos incompatíveis com o sistema.

3.2.3. Eventos perigosos no transporte

O processo de transporte de água residual deve ser controlado de modo a possibilitar a exploração da rede do sistema da forma mais otimizada possível tanto na vertente técnica como económica. A avaliação de patologias da construção do sistema diferenciando anomalias, que consistem no estudo das construções dos seus elementos ou dos seus materiais, de deficiências do sistema que são todos os erros de especificação, de projeto, de execução ou de utilização, e avaliando existências de danos causados por ações externas com vista a garantir que os variados elementos da rede foram dimensionados para operar em condições satisfatórias, reduzindo ao mínimo as intervenções de reabilitação reativas,

promovendo reabilitação preventiva com maior recorrência. Os danos causados no sistema de transporte são identificados através de ações que incluem:

- A avaliação de causas interna, através da garantia de uma velocidade mínima de escoamento das águas residuais, de forma que fenômenos de colmatção de secção das condutas, devido a depósito de detritos e areias, sejam evitados, ou desgaste excessivo dos materiais que compõem o coletor devido a excesso de velocidade de escoamento ou agressividade da atmosfera no interior do componente (Almeida & Cardoso, 2010).
- A avaliação de causas externas às infraestruturas tais como;
 - Sobrecargas não recomendáveis em fase das características resistentes da estrutura, particularmente se excêntricas;
 - Atividades de escavação próximas da estrutura do coletor;
 - Ocorrência de sismos tais como deslocamentos em falhas e movimentos transientes do solo decorrentes da propagação das ondas sísmicas e subsidência do solo relacionada com a flutuação da infraestrutura causada pela liquefação do solo;
 - Movimento de água no solo, que pode levar a arrastamento de material fino do solo podendo resultar em vazios que podem resultar em deslocamentos dos componentes da infraestrutura;
 - Agressividade do solo ou da água intersticial;
 - Intrusão de raízes, que tem maior probabilidade de ocorrências em componentes a menor profundidades, mais próximos de árvores e arbustos, em áreas permeáveis, ou que apresentem pior condição estrutural;
 - Ocorrências de fenômenos hidrológicos excepcionais como inundações de equipamento, arrastamento de componentes devido a cheias, deslizamentos de taludes;
 - Danos causados por entidades terceiras (Almeida & Cardoso, 2010).
- A avaliação de incorreções de concepção e projeto - Nas fases de concepção e projeto de sistemas de águas residuais e pluviais podem ser feitas opções, ou cometidos erros, resultando em deficiências que podem ter impacto significativo no desempenho global do sistema ou de alguns componentes. Naturalmente que, nas redes mais antigas, a concepção e o projeto dos sistemas foram efetuados num enquadramento significativamente diferente do atual e perante cenários de evolução que dificilmente coincidem com aquela que realmente ocorreu. Em consequência, muitos destes

sistemas se tivessem sido concebidos ou projetados atualmente, teriam abordagens técnicas diferentes, os aspetos relativos à conceção referidos neste ponto aplicam-se especialmente a sistemas mais recentes ou devem ser considerados em futuros desenvolvimentos, assim devemos ter em atenção, (Almeida & Cardoso, 2010);

- A prática mais ou menos generalizada de conceber e dimensionar subsistemas sem ter em consideração o funcionamento global do sistema onde se integram, incluindo as instalações de tratamento e os meios recetores como por exemplo, infraestruturas de novas urbanizações;
- À frequência com que as estimativas de caudais afluentes aos sistemas são feitas por critérios tradicionais de projeto sem incorporar a informação e o conhecimento da exploração como por exemplo: utilização da informação dos caudais reais ocorrentes nos sistemas. (habitualmente, não é feita a devida consideração das ocorrências comuns de caudais indevidos, sejam de infiltração, de pluviais, de domésticos ou industriais, consoante aplicável);
- Na implantação dos sistemas, habitualmente não são devidamente consideradas a topografia (para potenciar o escoamento superficial em canais ou depressões), a rede de drenagem natural (que pode ser utilizada para reduzir a extensão da rede de coletores pluviais e reduzir as afluências a sistemas unitários), e a hidrogeologia (como por exemplo se os coletores forem colocados abaixo do nível freático potencia-se a ocorrência de caudais de infiltração);
- Quando não são incorporadas as soluções tendentes a re-naturalizar o ciclo urbano da água, como por exemplo soluções de controlo na origem e soluções que visam aumentar a sustentabilidade ambiental do sistema como um todo (ex.: separação de águas residuais na origem a fim de aplicar a solução técnica adequada à sua qualidade e quantidade);
- A falta de consideração dos aspetos de qualidade e segurança da água residual, tais como as condições aeróbias nos coletores e a adoção de soluções técnicas e de materiais compatíveis com a redução dos perigos nas atividades de operação e manutenção dos sistemas;
- A reduzida aplicação de sistemas de controlo adequados que permitam flexibilizar a exploração dos sistemas e melhorar globalmente o desempenho;

- A falta de consideração de dispositivos de pré-tratamento na ligação de instalações específicas tais como, separadores de gorduras e óleos em unidades de restauração, separadores de hidrocarbonetos nas estações de serviço e em grandes superfícies pavimentadas como aeroportos e parques de estacionamento, pré-tratamento em unidades industriais, (Almeida & Cardoso, 2010).
- À prática de construções inadequadas - a qualidade de construção é um aspeto determinante para o desempenho das infraestruturas de águas residuais e pluviais. As deficiências decorrentes de erros de execução das várias fases da obra podem manifestar-se, tanto no curto prazo com a deformação de tubagens de material plástico por má compactação das camadas de enchimento das valas, como no médio/longo prazo com a falta de proteção anti corrosão em ambientes agressivos. As práticas inadequadas podem estar associadas as várias etapas do processo de construção, destacando-se (Almeida & Cardoso, 2010);
 - A consideração insuficiente das condições geotécnicas do local;
 - O não cumprimento em obra das especificações de projeto;
 - A inexistência de controlo de qualidade dos materiais, equipamentos e de execução da obra;
 - Os procedimentos desadequados de receção, manuseamento, armazenamento e instalação de materiais e equipamentos como por exemplo, danos durante o transporte e montagem de tubagens ou longa exposição a radiação solar de tubagens plásticas;
 - A uma execução deficiente do assentamento de tubagens como por exemplo a má colocação ou execução de juntas e compactação das camadas de enchimento das valas, tendo em consideração as condições locais e os materiais utilizados;
 - A falta de exatidão insuficiente no alinhamento e assentamento das tubagens resultando em trocos colocados com inclinações indevidas;
 - A execução deficiente de ligações de ramais, ou de coletores, a coletores existentes como por exemplo, ramais salientes nos coletores, ligação indevida de pluviais a sistemas separativos domésticos ou de domésticos a pluviais, falta de estanquidade das ligações;

- A Execução deficiente de camaras de visita com juntas deficientes, tampas não niveladas com o pavimento e coberturas não estanques;
 - A não execução de inspeção visual antes da entrada em serviço para verificação da condição estrutural;
 - A falta de limpeza de resíduos de construção prévia a entrada em serviço (Almeida & Cardoso, 2010).
- Em sistemas de águas residuais e pluviais, as principais insuficiências de operação e manutenção resultam de (Almeida & Cardoso, 2010):
 - Inexistência, inadequação ou incumprimento de planos de operação e de manutenção;
 - Inexistência, inadequação ou incumprimento de procedimentos escritos para as diferentes tarefas específicas;
 - Inexistência de procedimentos de registo para as diferentes atividades, recorrendo a relatórios-padrão, e de incorporação da informação relevantes nos diferentes sistemas de informação;
 - Lacunas de formação, de base e de especialização, e de atualização de conhecimentos do pessoal afeto às diferentes atividades de operação e manutenção;
 - Estratégias inadequadas de operação de reguladores como por exemplo, níveis de atuação mal definidos;
 - Manutenção insuficiente de válvulas e de outros reguladores, que deve ser feita de modo regular, devido a serem muito suscetíveis à degradação dos materiais constituintes e à acumulação de materiais causadores de perturbações ao funcionamento normal como falhas de válvulas de maré por acumulação de resíduos que impedem o fecho completo;
 - Monitorização insuficiente em locais críticos dos sistemas, inexistência de monitorização nos coletores e descarregadores de descarga dos sistemas;
 - Seleção ou utilização incorreta de técnicas de manutenção levando a que alguns métodos de limpeza de coletores possam contribuir para o desgaste do material e para a ocorrência de corrosão em materiais suscetíveis, se resultarem na destruição de camadas de proteção (Almeida & Cardoso, 2010).

Outros aspetos importantes para o desempenho global dos sistemas envolvem a sustentabilidade ambiental das atividades, o que inclui a adequada utilização de recursos

como água e energia, e a utilização de boas práticas ambientais efetuando uma correta manipulação e deposição adequada de resíduos de operações de limpeza (Almeida & Cardoso, 2010).

Entre outras causas que podem levar à degradação do desempenho, inclui-se a obsolescência de equipamentos. Esta prende-se, em geral, com questões de eficiência ou flexibilidade em termos operacionais ou de manutenção como por exemplo, a indisponibilidade de peças no mercado, o baixo rendimento energético ou insuficiência de modos de operação do equipamento face às necessidades (Almeida & Cardoso, 2010).

3.2.4. Eventos perigosos no tratamento

A identificação dos perigos de tratamento estão principalmente relacionados com a constituição da água residual, que varia conforme as fontes poluidoras e caudal a tratar, e com constrangimentos nos tratamentos e órgãos que compõem uma ETAR:

- Gradagem;
 - Partículas de elevada dimensão que possam danificar o equipamento instalado;
 - Falhas mecânicas, energéticas e gestão deficiente do equipamento;
 - Manutenção e limpeza deficiente do equipamento.
- Desarenadores;
 - Falhas mecânicas, energéticas e gestão deficiente do equipamento;
 - Manutenção e limpeza deficiente do equipamento;
 - Obstrução da saída de areia;
 - Colmatação do tanque.
- Desengorduradores;
 - Falhas mecânicas, energéticas e gestão deficiente do equipamento;
 - Falhas causadas por, falhas de equipamento a montante da linha de operação;
 - Tempo de retenção inadequado.
- Decantação primária/secundária;
 - Falhas mecânicas, energéticas e gestão deficiente do equipamento;
 - Obstrução da saída de lamas;
 - Sobrecarga hidráulica por excesso de caudal.
- Tratamento biológico/químico, nitrificação/desnitrificação;
 - Falhas mecânicas, energéticas e gestão deficiente do equipamento;

- Falhas causadas por, falhas de equipamento a montante da linha de operação;
- Tempo de retenção inadequado.
- Tratamento/estabilização de lamas;
 - Falhas mecânicas, energéticas e gestão deficiente do equipamento;
 - Obstrução da saída de lamas.
- Microtamisação / Desinfecção por via de U.V.:
 - Tempos de retenção e/ou doseamento de radiação U.V. inadequados;
 - Colmatação de filtros.

3.2.5. Eventos perigosos na descarga

A identificação de perigos na descarga visa controlar a qualidade da água tratada que será introduzida no ambiente. As descargas de efluente tratado são realizadas continuamente e devem garantir que VLE, atribuídos ao local de descarga, não sejam excedidos. Estes VLE variam conforme o contexto geográfico e social do meio em que a água tratada é descarregada.

Os perigos mais graves estão relacionados com a natureza do tipo de tratamento existente na ETAR e com a flutuação de caudal/carga poluente contida na água residual. Nem sempre é possível atingir o cumprimento destes parâmetros devido a falhas no sistema ou gestão em situação de crise (eventos meteorológicos pontuais – ex.: existência de by-pass).

3.2.6. Caracterização de riscos e priorização de riscos

A definição de medidas de controlo deve basear-se na priorização de riscos associados a um perigo, ou a um evento perigoso. Na literatura científica encontram-se variadas formas para definir risco. A mais comum considera um risco como sendo a probabilidade de ocorrência de um perigo causador de danos a uma certa população a ele exposta num determinado intervalo de tempo e considerando a magnitude desse dano. Um risco pode, assim, traduzir-se pelo produto da probabilidade de ocorrência de um acontecimento indesejado pelo respetivo efeito causado numa determinada população. Os eventos perigosos com maior severidade de consequências e maior probabilidade de ocorrência devem merecer maior consideração e prioridade relativamente aqueles cujos impactos são insignificantes ou cuja ocorrência é muito improvável (Vieira & Morais, 2005).

A avaliação dos perigos identificados, usando uma metodologia de priorização de riscos, assenta, genericamente, numa apreciação baseada em bom senso e no conhecimento aprofundado das características do sistema em apreciação, podendo definir-se para tal uma matriz de classificação de riscos semi-quantitativa (Vieira & Morais, 2005).

Assim, para avaliar o risco associado a cada perigo, estabelece-se a probabilidade dele ocorrer, através de uma Escala de Probabilidade de Ocorrência, e as consequências para a saúde pública, através de uma Escala de Severidade das Consequências, e aplica-se um coeficiente de redução de pontuação sob a forma de fator de dimensão de ocorrência, que não é nada mais nada menos que um parâmetro de relativização do problema, tornando a avaliação do problema mais real e com melhor aplicabilidade possível ao meio em que o PSS esta indexado. Aplicando esta metodologia, a probabilidade de ocorrência e definida através de um julgamento sobre a estimativa de frequência com que o acontecimento pode ocorrer; a severidade das consequências e a dimensão do acontecimento e é caracterizada em três classes de eventos, adaptado de (Vieira & Morais, 2005):

- Potencialmente Letal (potencial mortalidade significativa para uma determinada população);
- Afeta a segurança e parâmetros de qualidade de vida de parte de uma população;
- Impacto negligenciável ou nulo.

As pontuações podem usar uma escala de 1 a 5, de acordo com a dimensão crescente do perigo, como observamos no Quadro 10, para a probabilidade de ocorrência, no Quadro 11, para a severidade da consequência e no Quadro 12, para a dimensão do acontecimento.

Quadro 10 - Exemplo de escala de probabilidade de ocorrência adaptado (Vieira & Morais, 2005).

Probabilidade de ocorrência	Descrição	Pontuação
Quase certa	Espera-se que ocorra pelo menos uma vez por dia	5
Muito Provável	Estima-se que ocorra uma vez por semana	4
Provável	Estima-se que ocorra uma vez por mês	3

Pouco Provável	Estima-se que ocorra uma vez por ano	2
Raro	Pode ocorrer em situações excepcionais (1 vez em 10 anos)	1

Quadro 11 - Exemplo de escala de severidade de consequências adaptado de (Vieira & Morais, 2005).

Severidade das consequências	Descrição	Pontuação
Catastróficas	Potencialmente letal para parte significativa da população e/ou prejudicial para o meio envolvente ($\geq 10\%$)	5
Grande	Potencialmente letal para uma pequena parte da população e/ou prejudicial para o meio envolvente ($< 10\%$)	4
Moderada	Afeta para uma parte significativa da população e/ou prejudicial para o meio envolvente ($\geq 10\%$)	3
Pequena	Afeta para uma pequena parte da população e/ou prejudicial para o meio envolvente ($< 10\%$)	2
Insignificante	Sem qualquer impacto detetável	1

Quadro 12 - Exemplo de escala de dimensão de consequências adaptado de (Vieira & Morais, 2005).

Dimensão	Descrição	Pontuação
Catastróficas	Potencialmente letal para parte significativa da população e/ou prejudicial para o meio envolvente ($\geq 10\%$)	5
Grande	Potencialmente letal para uma pequena parte da população e/ou prejudicial para o meio envolvente ($< 10\%$)	4
Moderada	Afeta para uma parte significativa da população e/ou prejudicial para o meio envolvente ($\geq 10\%$)	3
Pequena	Afeta para uma pequena parte da população e/ou prejudicial para o meio envolvente ($< 10\%$)	2
Insignificante	Sem qualquer impacto detetável	1

A Priorização de riscos é determinada após a classificação de cada perigo com base naquelas escalas, construindo-se uma Matriz de Classificação de Riscos. As pontuações desta matriz,

constantes no Quadro 13 são obtidas pelo produto das três escalas, escala de probabilidade de ocorrências, escala de severidade das consequências e escala de dimensão.

Quadro 13 - Exemplo de Matriz de classificação de Riscos, adaptado de (Vieira & Morais, 2005).

		Probabilidade de Ocorrência						
		Raro	Pouco Provável	Provável	Muito Provável	Quase Certa		
Severidade das Consequências	Catastrófica	25	50	75	100	125	Catastrófica	
	Grande	16	32	48	64	80	Grande	
	Moderada	9	18	27	36	45	Moderada	
	Pequena	4	8	12	16	20	Pequena	
	Insignificante	1	2	3	4	5	Insignificante	
		Dimensão do Acontecimento						

Os valores da Matriz de Classificação de Riscos são então agrupados em 5 grupos de classificação:

- Baixo: de 1 a 16
- Moderado: de 16 a 36
- Elevado: de 36 a 75
- Muito Elevado: de 75 a 100
- Catastrófico: 100 a 125

Obtemos então a Matriz de Priorização Qualitativa de Riscos como demonstrado no Quadro 14.

Quadro 14 - Exemplo de Matriz de Priorização qualitativa de Riscos, adaptado de (Vieira & Morais, 2005).

		Probabilidade de Ocorrência						
		Raro	Pouco Provável	Provável	Muito Provável	Quase Certa		
Severidade das Consequências	Catastrófica	Moderado	Elevado	Elevado	Muito Elevado	Catastrófico	Dimensão do Acontecimento	
	Grande	Baixo	Moderado	Elevado	Elevado	Muito Elevado		
	Moderada	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado	Elevado		
	Pequena	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado		
	Insignificante	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo		

Impõe-se referir que a aplicação desta metodologia deve incorporar bom senso, de modo a poderem distinguir-se situações que, embora apresentem pontuações semelhantes, representam situações de perigo distintas. Assim, eventos perigosos que ocorrem muito raramente com consequências catastróficas devem ter maior prioridade para controlo do que outros que, embora ocorram com maior frequência, apresentam impactos limitados a saúde pública, daí a foi tomada a decisão que qualquer evento com pontuação superior a 36 é considerado um ponto crítico com prioridade de resolução.

3.2.7. Identificação e avaliação de medidas de controlo

A garantia de que os objetivos de saúde pública sejam atingidos provém da avaliação e planeamento das medidas de controlo, baseados na identificação de perigos. O nível de controlo aplicado deve ser proporcional aos resultados obtidos na avaliação da priorização de riscos.

Esta etapa da elaboração do PSS envolve então a identificação de medidas de controlo existentes para cada perigo, desde a captação até a reintrodução do efluente tratado no meio ambiente, a avaliação da eficiência das medidas de controlo, quando consideradas em conjunto, garantindo a irradicação ou o controlo dos riscos em níveis aceitáveis, e a avaliação

de medidas de controlo alternativas e adicionais, no caso de melhorias a aplicar no sistema de maneira a tornar a sua exploração o mais eficiente e economicamente viável possível (Vieira & Morais, 2005).

A identificação e aplicação das medidas de controlo devem ser assentes no princípio das barreiras múltiplas, isto para que, à falha de uma barreira, exista uma compensação de barreiras remanescentes que minimizem a probabilidade de falha catastrófica do sistema. Sendo assim, a existência de várias medidas de controlo podem ser necessárias para o controlo de vários perigos, sendo que podem existir alguns perigos que necessitem da adoção de mais do que uma medida para ser garantida a sua erradicação ou controlo para níveis aceitáveis (Vieira & Morais, 2005).

3.2.7.1. Medidas de controlo na recolha

As medidas de controlo na captação passam muito pelo uso devido das infraestruturas instaladas para este efeito:

- Uso responsável do mobiliário sanitário;
- Evitar descargas indevidas de material físico, químico ou biológico;
- Garantir manutenção e limpeza periódica de sifões fossas e outros equipamentos que visão acumulação de águas residuais;
- Promover a consciencialização da comunidade para os potenciais impactos negativos do uso indevido destes equipamentos.

3.2.7.2. Medidas de controlo no transporte

- Insuficiência de operação e manutenção - As atividades de operação e manutenção são essenciais para garantir a funcionalidade dos sistemas de forma eficaz. Nas atividades de operação incluem-se as tarefas seguintes (Almeida & Cardoso, 2010);
 - Inspeção periódica dos sistemas para levantamento de anomalias e de necessidades de atuação. Devem ser inspecionados periodicamente os coletores e câmaras de visita, as estações elevatórias, os descarregador e estruturas de retenção, os dispositivos de entrada, os separadores, etc;
 - Operação com estratégia adequada de estações elevatórias, de comportas, de válvulas e outros reguladores;

- Atuação em caso de contingência, incluindo descarga accidental de poluentes, falhas em estações elevatórias e reguladores, colapsos de coletores, inundações (Almeida & Cardoso, 2010).
- Manutenção programada da rede:
 - A limpeza preventiva de coletores para garantir o bom funcionamento em locais suscetíveis como por exemplo, limpeza à deposição de sedimentos, à intrusão de raízes e à acumulação de depósitos de gorduras;
 - A limpeza reativa de coletores, frequentemente devido a obstrução por efeito de obstáculos, depósitos de sedimentos, raízes e acumulação de gorduras;
 - Conservação do equipamento eletromecânico para garantir o bom funcionamento dos equipamentos como, por exemplo, as bombas;
 - A execução de ações pontuais de reparação para correção de ligeira degradação dos componentes mantendo o normal funcionamento do sistema (Almeida & Cardoso, 2010).
- Levantamento, controlo e fiscalização das descargas na rede, de maneira a evitar descargas ilegais;
- Disponibilidade de equipamento de reserva, principalmente nos órgãos de bombagem, minimizando interrupções no funcionamento do sistema;
- Limitar acesso a órgãos da rede apenas a pessoal autorizado.

3.2.7.3. Medidas de controlo no tratamento

A água residual que afluí a uma ETAR proveniente da rede de saneamento, sofre na fase de tratamento, alterações físicas, químicas e biológicas que permitem que o impacto negativo seja minimizado, ou mesmo anulado aquando da sua introdução no meio recetor.

A ETAR é o órgão que efetua esse tratamento por meio de um sistema complexo de processos e equipamentos encadeados de uma forma lógica, processos os quais, são controlados automaticamente por um sistema computacional integrado de alerta e monitorização, que controla e avalia a constituição da água residual a saída de cada processo. No entanto devido a natureza das águas residuais afluentes, que variam de forma inconstante de caudal e constituição, o sistema tem que ser constantemente atualizado e afinado para que o processo de tratamento seja o mais eficaz possível.

As principais medidas de controlo nesta fase passam então por:

- Garantir o funcionamento, manutenção, monitorização e limpeza adequado dos equipamentos instalados na linha de tratamento;
- Fornecer formação adequada ao pessoal encarregue da operação do sistema;
- Efetuar afinações sempre que necessário ao processo de tratamento de maneira a garantir a máxima eficácia do tratamento;
- Garantir planos de ação preventiva e contingência e de acidentes em situações de emergência;
- Registo do histórico de ocorrências e medidas de correção e intervenção adotadas;
- Registo do histórico de todas as afinações ao tratamento, período e causa de ocorrência, de maneira a identificar padrões que facilitem futuras abordagens a problemas semelhantes.

3.2.7.4. Medidas de controlo na descarga

Após o tratamento da água é necessário garantir a proteção eficiente da qualidade da água no meio onde esta é reintroduzida. O controlo e a monitorização de parâmetros neste processo são de elevadíssima importância. A sensibilidade extrema destes meios recetores faz com que falhas no processo de tratamento muitas vezes resultem em catástrofes naturais muitas vezes de consequências irreversíveis.

Então a avaliação de medidas de controlo nesta fase deve incluir:

- A elaboração e a aplicação de um plano de gestão de bacia hidrográfica que inclua medidas de controlo de proteção das origens da água superficial e subterrânea e fauna a ela ligada;
- A garantia que a descarga cumpra normas regulamentares, no que toca a atividades poluentes, adaptadas ao local em que é feita, e que são efetivamente cumpridas;
- A existência de equipas multidisciplinares de análise e monitorização da qualidade da água no meio recetor;
- O histórico das análises efetuadas à saída da ETAR e em pontos sensíveis do meio recetor;
- O histórico de áreas protegidas, linhas de água subterrâneas;

- Os protocolos de cooperação entre entidades gestoras de zonas sensíveis e entidades responsáveis pela ETAR;
- A promoção de consciencialização da comunidade para os potenciais impactos negativos na qualidade da água das atividades antropogénicas.

3.3. Monitorização operacional

Após a descrição das medidas de controlo para cada uma das etapas envolvidas num PSS, é fundamental que a entidade gestora assegure procedimentos de avaliação do sistema, de modo a garantir a sua funcionalidade. A monitorização operacional certifica, de forma estruturada e organizada, o suporte à gestão da operação do sistema, contribuindo para que as medidas de controlo sejam eficazes.

Os parâmetros escolhidos para monitorização operacional devem refletir a eficácia de cada medida de controlo e garantir uma indicação de desempenho imediata, permitindo, assim, uma pronta resposta.

3.3.1. Estabelecimento de pontos de controlo

Para cada Ponto de Controlo (PC) estabelecido, procede-se à identificação dos locais onde uma intervenção de prevenção será mais eficaz na eliminação ou minimização de um perigo, para limites aceitáveis. Isto deve fazer-se de forma estruturada e sistemática, como apresentado na árvore de decisão da Figura 16, subentendendo que o conhecimento prévio das medidas de controlo possam ser implantadas no sistema, dando resposta as perguntas esquematizadas (Vieira & Morais, 2005).

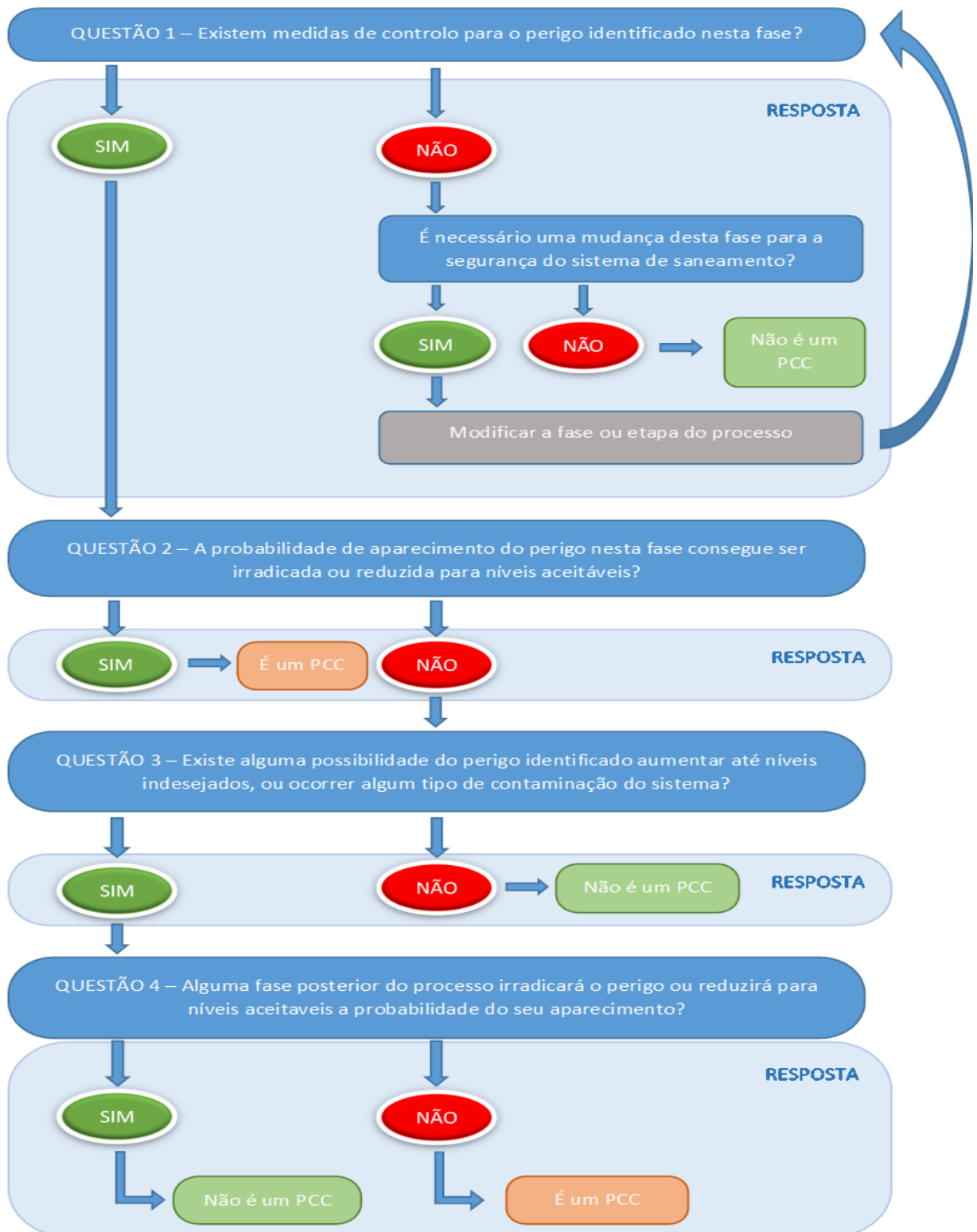


Figura 14 - Exemplo de Árvore de decisão para definição de PCC, adaptado de (Vieira & Morais, 2005).

A aplicação desta árvore de decisão leva-nos a concluir que uma fase consequente do processo pode ser mais eficiente no controlo de um perigo e, como tal, identificar-se um PC.

Através de uma abordagem preventiva podemos otimizar a atuação, vários perigos podem ser controlados por uma só medida de controlo e mais do que uma fase do processo pode estar envolvida no controlo de um dado perigo.

3.3.2. Estabelecimento de procedimentos de monitorização/ações corretivas

As ocorrências devem ter limites definidos para a sua tolerância operacional, podendo ser monitorizadas direta ou indiretamente através de indicadores. Para cada perigo potencial há que estabelecer limites críticos aos quais serão imputadas ações corretivas que visam garantir o cumprimento dos objetivos para que o sistema foi dimensionado. Se da atividade de monitorização for concluído que numa determinada ocorrência é ultrapassado o seu limite crítico, pode-se concluir que foi atingida uma situação de incumprimento (Vieira & Morais, 2005).

A verificação do cumprimento adequado das ocorrências estabelecidas deve ser realizada através de processos de monitorização que visem a procura de respostas as questões típicas características de um ponto crítico assinalado, com o objetivo de se proceder á melhor abordagem para a resolução do problema, questões como, sua natureza, sua localização, janela temporal da ocorrência, razão da ocorrência ou potencial responsável pela ocorrência, respondidas de uma forma organizada facilitam a resposta das equipas na resolução dos problemas. Os procedimentos de monitorização devem ser organizados então, em planos de monitorização ao longo de todo o sistema, e devem conter:

- Parâmetros a monitorizar;
- Local da análise e frequência da ocorrência;
- Métodos de análises e equipamentos;
- Programação de controlo;
- Requisitos que visam a verificação e interpretação de ocorrências;
- Responsabilidades e qualificações necessárias de pessoal;
- Requisitos de documentações e gestão de registos;
- Requisitos de relatórios e comunicação de resultados.

No que toca a medidas corretivas, sempre que seja detetado na monitorização que os limites críticos constituídos são ultrapassados, é necessário aplicar medidas corretivas de modo a assegurar o seu controlo. Em algumas etapas, quando surgir a ocorrência de desvios de ações estabelecidas, pode ser exigida uma ação corretiva quase instantânea, pois em caso de não haver controlo, pode surgir consequências catastróficas.

Os perigos ponderados nos pontos de controlo críticos devem ser eliminados ou reduzidos através de uma ou mais medidas corretivas, garantindo-se assim, o cumprimento dos objetivos pretendidos pelo sistema (Vieira & Morais, 2005).

3.4. Planos de gestão

Para atingir os seus objetivos, um PSS deve conter planos de gestão que descrevam as ações a ser tomadas e documentam a avaliação e o monitoramento do sistema, e que contêm os seguintes requisitos:

- Avaliação do sistema;
- Monitorização operacional programada;
- Procedimentos sistematizados que visam a gestão da qualidade do sistema de saneamento, incluindo documentação e comunicação;
- Desenvolvimento de programas para reabilitação e melhoramento do sistema;
- Estabelecimento de protocolos apropriados á resolução de incidentes.

A resposta a incidentes pode envolver vários níveis de alerta, sendo os quatro mais comuns; mínimo, aviso prévio, Necessidade de mais investigação e de estado de emergência. No caso de estado de emergência pressupõe-se a atuação de outras entidades como por exemplo autoridades de saúde e proteção civil (Vieira & Morais, 2005).

3.4.1. Estabelecimento de procedimentos para gestão de rotina

Uma vez elaborado um PSS, as diretivas contidas no plano deverão ser postas em prática de uma forma rotineira, sendo que todos os dados do sistema devem ser registados num relatório de trabalho, todas as avaliações efetuadas aos pontos críticos, ou resultados de medidas preventivas neles aplicados devem ser apresentados da forma mais simples e clara possível, e realizados numa base diária se possível, de maneira a permitir uma comparação entre resultados esperados e informação real registada.

Estes perigos só podem ser mantidos sob controlo através de verificações sistemáticas e periódicas, as quais podem incluir inspeções visuais, avaliações físicas “*in-situ*” em vários pontos do sistema. Por isso, torna-se necessário elaborar um caderno de instruções com o objetivo de controlar os PCC. Será também conveniente incluir nesta tarefa a problemática da bacia hidrográfica em que o sistema está instalado, em especial as zonas de proteção às fontes.

Para o controlo dos PCC, é muito importante que as infraestruturas utilizadas no sistema sejam fiáveis e adequadas ao fim em vista. Para tal, deverão ser regularmente inspecionadas. No caso do uso de *softwares* de transmissão de informação, o sistema de transmissão deve ser também sujeito a inspeções regulares (Vieira & Morais, 2005).

3.4.2. Estabelecimento de procedimentos para gestão em situações excecionais

A existência da possibilidade de se poderem registar eventos de consequências catastróficas torna a elaboração de planos de emergência para lhes fazer face, uma necessidade obrigatória. Estes planos devem contemplar problemáticas como, desastres naturais, sismos, cheias e secas, danos na estação de tratamento ou no sistema de transporte, e ações humanas como greves e ações de sabotagem. Um plano de emergência deve especificar, de forma clara, os responsáveis pela coordenação das medidas a tomar, os esquemas alternativos para operacionalidade em situação de emergência e um plano de comunicação para alertar e informar a população afeta ao problema em questão (Vieira & Morais, 2005).

Apos o registo de situações excecionais, deve ser efetuada uma avaliação aprofundada considerando os seguintes elementos de análise:

- Qual é a causa original que resultou no acontecimento?
- Como foi identificado ou reconhecido o acontecimento?
- Quais as principais ações tomadas?
- Que problemas de comunicação se manifestaram e como foram resolvidos?
- Quais as consequências de curto e longo prazo?
- Como se comportou o plano de emergência?

O registo, se efetuado desta maneira, visa facilitar a preparação da entidade gestora, para fazer face a situações semelhantes que possam vir a ocorrer.

3.4.3. Estabelecimento de protocolos de comunicação e documentação

Os protocolos de comunicação e documentação são aspetos importantíssimos pois o grau de viabilidade e aplicabilidade de um PSS por uma entidade gestora, a um sistema de saneamento, está associado a qualidade de informação recolhida e a maneira como esta é organizada.

Desta maneira é necessário considerarem-se cinco tipos de registos essenciais ao processo:

- Documentação de suporte para o desenvolvimento do PSS;
- Registos e resultados gerados da aplicação do PSS;
- Relatórios da avaliação a acontecimentos excepcionais;
- Documentação de métodos e procedimentos utilizados;
- Registos dos programas de formação ministrada ao pessoal.

Através da análise de registos da monitorização operacional é possível, a um operador, avaliar se os limites críticos de um processo estão em risco de serem atingidos, e agir em conformidade. Esta análise permite também um desenvolvimento nas ações preventivas através do reconhecimento de padrões/tendências em acontecimentos, ou mesmo falhas resultantes de anteriores intervenções corretivas, visto o sistema ser um sistema em cadeia, o que permite a realização de ajustes operacionais que otimizam o sistema (Vieira & Morais, 2005).

Em caso de avaliação externa de um sistema, a recolha de informação pode também desempenhar um papel essencial nos trabalhos das auditorias a realizar. As estratégias de comunicação podem incluir:

- Medidas para alerta imediato, sempre que ocorram incidentes significativos do sistema de saneamento, podendo, de acordo com a gravidade do acontecimento, incluir a notificação das autoridades de saúde pública, proteção civil, e população afetada;
- Informação sumária disponibilizada á comunidade, através de plataformas como internet;
- Uso da comunidade como membro integrante da segurança do sistema através do estabelecimento de mecanismos de receção e resposta, em tempo útil, a reclamações apresentadas pela comunidade.

3.4.4. Avaliação e validação do funcionamento de um PSS

As alterações existentes de médio-longo prazo ocorrem gradualmente muitas vezes sem que sejam detetadas através dos procedimentos de monitorização habituais, podendo causar perturbações sérias no funcionamento correto do sistema. Os resultados da eliminação e da manutenção das medidas de controlo devem então ser examinadas, tanto para alterações evidentes como para tendências suaves no contexto de avaliação anual.

A validação do PSS tem como objetivo verificar se todos os elementos são eficientes, e se a informação de suporte estará de acordo com os objetivos de qualidade de um sistema de saneamento incluído os objetivos de segurança e as políticas de saúde pública.

A avaliação anual inclui uma crítica de todos os aspetos que, direta ou indiretamente, potenciam perigos, e deverá incluir também todo o sistema e infraestruturas instaladas, desde a captação até a integração do efluente no meio hídrico como recurso tratado (Vieira & Morais, 2005).

4. ESTRUTURAÇÃO DE UM PSS – CASO DE ESTUDO DO SISTEMA CIDADE DE BRAGA

Neste capítulo serão abordados os passos fundamentais que foram considerados na elaboração e aplicação de um PSS. Esta descrição será elaborada apresentando exemplos para a orientação das entidades gestoras, proporcionando um guia prático para o desenvolvimento do processo de avaliação e gestão de risco adaptado ao sistema de saneamento atendendo em várias situações que podem ocorrer, comprometendo que cada entidade gestora pondere judiciosamente a sua aplicabilidade consoante o seu sistema.

O caso prático, retratado nos pontos seguintes, diz respeito a um exemplo de aplicação da metodologia acima descrita a um sistema de saneamento existente. É feita a avaliação do sistema de saneamento do município de Braga do qual é responsável a empresa AGERE-EM sendo que, neste caso, apenas retratamos o sistema cidade, representado na Figura 17.



Figura 15 - Município de Braga e os seus sistemas de saneamento.

4.1. Etapas Preliminares do PSS

Etapas Preliminares são tarefas preparatórias para o processo de elaboração de um PSS, e são constituídas por:

- Constituição de uma equipa de operação, e outra de suporte;
- Descrição do sistema de saneamento de Braga, (sistema cidade);

- Constituição e validação do diagrama de fluxo.

4.1.1. Constituição de equipas com responsabilidade no PSS

A constituição de uma equipa de operação começa pela elaboração de um registo de contactos dos membros tanto da equipa de suporte ao PSS, como da equipa responsável pelo PSS, incluindo função exercida na empresa, responsabilidade no PSS, sigla de identificação, exemplo descrito no Quadro 15.

Quadro 15 - Exemplo do fluxograma da constituição da equipa responsável pelo PSS, e equipa de suporte da empresa AGERE.

Nome	Função	Responsabilidade no PSS	Correio eletrónico	Contacto	ID. do Operador
Nome	Cargo exercido na empresa	Função exercida no âmbito PSS	Correio eletrónico	Contacto	Sigla de identificação do operador

4.1.2. Caracterização do sistema Cidade

A caracterização do sistema consistiu na elaboração de um esquema que se assemelha a linha de saneamento imposta na cidade, Figura18 e de seguida na elaboração de uma listagem de processos que englobam os principais pontos do sistema, encadeados da maneira que melhor se aproxima da realidade, obtendo um diagrama do processo demonstrado na Figura 19. As identificações destes processos estão explicadas no Quadro 16.

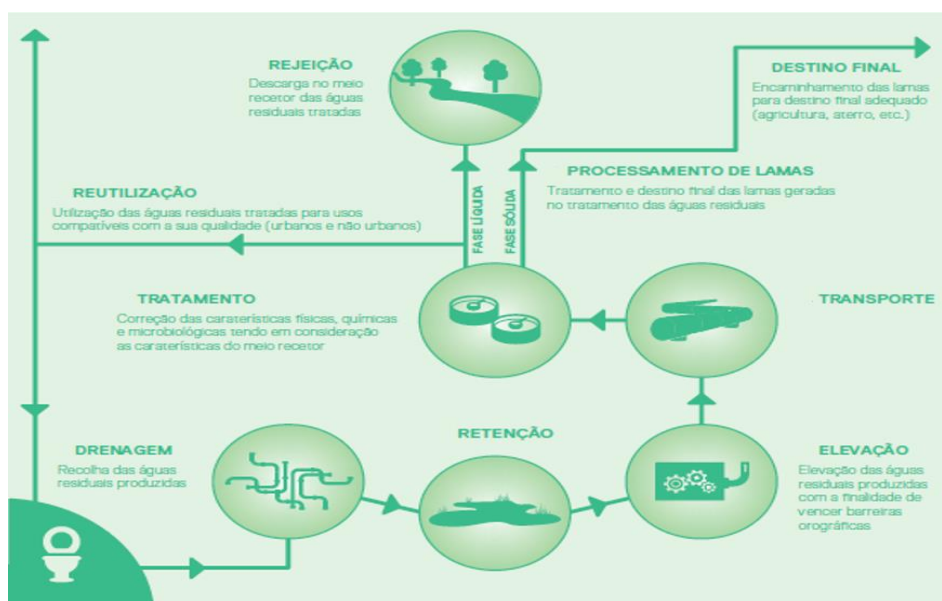


Figura 16 - Esquema de saneamento da Cidade de Braga (ERSAR, 2013).

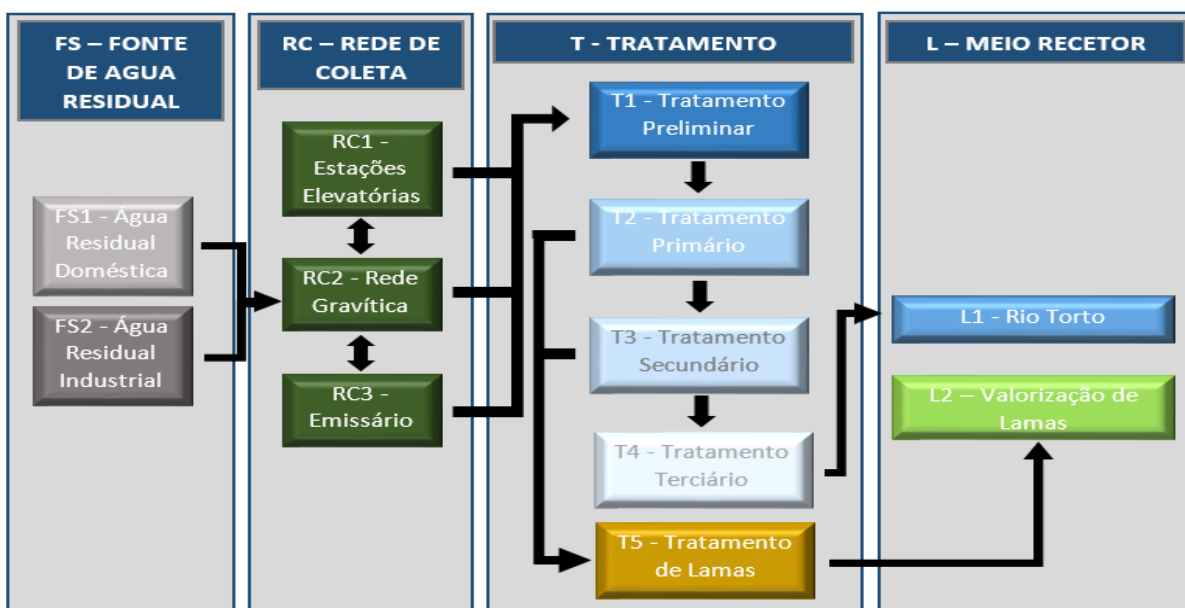


Figura 17 - Esquema correspondente ao sistema Cidade em Braga.

Quadro 16 - Caracterização de um sistema de saneamento da AGERE.

Fase de Sistema	Descrição do processo
FS. Origem da água residual	A água residual produzida pela população é recolhida através de equipamentos especializados com ligação a rede de saneamento.
RC. Rede de Coleta	A água residual é transportada ao longo da rede de saneamento até as estações de tratamento de águas residuais responsáveis pelo seu tratamento.
T1. Tratamento Preliminar	A água residual é sujeita à separação dos sólidos de maiores dimensões através de processos como a gradagem.
T2. Tratamento Primário	Nesta fase do tratamento ocorre a separação física de alguns componentes poluentes contidos na água residual.
T3. Tratamento Secundário	O tratamento secundário é responsável pela degradação biológica – via colónias de microrganismos – de grande parte da matéria orgânica contida na água residual. São também removidos nutrientes por via biológica (ex.: fósforo, azoto).
T4. Tratamento Terciário	No tratamento terciário ocorre a desinfecção biológica do efluente, onde são inativados alguns microrganismos (bactérias e vírus).
T5. Tratamento de Lamas	As lamas em excesso resultantes do tratamento da água residual sofrem vários tratamentos que permitem a sua desidratação e, conseqüentemente, o seu encaminhamento para destino apropriado.

II. Infraestruturas	Todos os órgãos físicos de cariz estrutural, que auxiliam o processo desde a captação até a descarga do caudal afluente.
L. Lançamento no Ambiente	Reintrodução da água tratada no meio ambiente respeitando parâmetros ambientais impostos por lei.

4.1.3. Construção e validação de um diagrama de fluxo adotado pela empresa

A construção do diagrama de fluxo é fundamental para o PSS, pois é desta maneira que é feito o registo de toda a atividade encetada pela entidade exploradora, desde o controlo de sistema á avaliação/resolução de pontos críticos, estes registos necessitam de ser o mais completos e descritivos possível como descrito no Quadro 17.

Quadro 17 - Exemplo da estrutura de um fluxograma do PSS adotado pela empresa AGERE

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacto Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador
Identificação do sistema	Identificação da etapa no sistema	Identificação do local	Identificação do ponto de avaliação	Descrição do evento perigoso	Descrição do perigo inerente ao evento	Aspeto ambiental em que o perigo se enquadra	Impacto do perigo no meio	DD/MM/AAAA	Normal Emergência	Identificação do responsável pela avaliação
Probabilidade de Ocorrência	Severidade da Ocorrência	Dimensão da Ocorrência	Pontuação	Classificação do risco	Status do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria	
Análise através da metodologia	Análise através da metodologia	Análise através da metodologia	Análise através da metodologia	Análise através da metodologia	Prioritário ou Não prioritário	Proposta de resolução do problema	Validação das medidas de controlo	Observações	Plano para melhoria	

4.2. Avaliação do sistema Cidade

4.2.1. FS. Fonte da água residual

A origem da água residual constitui um dos principais problemas no que toca a aplicação de PSS. Os diferentes riscos associados à ocorrência de um evento perigoso são praticamente infundáveis, devido à diversidade de tipos de águas residuais, à sua constituição e à sua carga poluente (origem industrial, doméstica, pluvial e lixiviados provenientes de aterros).

Neste estudo não serão incluídas as atividades de gestão de águas pluviais, uma vez que essa gestão é efetuada por outra entidade gestora, (neste caso a Camara Municipal de Braga).

4.2.1.1. FS1. Água Residual Doméstica

Neste ponto de controlo os principais perigos advêm da elevada carga orgânica da água devido ao seu cariz de caudal diário variável e épocas sazonais. No que respeita às variações de caudal existem picos de descarga na rede nas horas correspondentes à maior utilização de água (ao início da manhã, horas de almoço, horas de jantar, e final do dia), que coincidem com as atividades domésticas, sociais e profissionais da população. Há ainda um problema que tem vindo a ser alvo de alarme nos últimos anos, relacionado com o uso do sistema de saneamento, por parte da população, para a deposição de produtos farmacêuticos fora de prazo.

É exemplificado no Quadro FS1 no Anexo 1, a metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à origem da água residual doméstica do sistema Cidade, das estações de maior e menor dimensão (Feital e Chousa), as restantes encontram-se no ficheiro EXCEL, PSS (Programa).

4.2.1.2. FS2. Água Residual Industrial

Neste ponto os principais perigos advêm da diversidade na composição das águas residuais industriais, e da elevada carga poluente, consoante o tipo de indústria em causa. Pode-se admitir que a indústria agropecuária produz efluentes com elevada carga de matéria orgânica enquanto uma indústria de farmacêutica produz uma água residual carregada de produtos químicos. Outros problemas levantados neste tipo de fonte são a inexistência de pré-tratamento antes da sua introdução na rede e as variações de caudal ao longo do tempo, resultantes dos horários de funcionamento das empresas, que dificultam a abordagem técnica a ter para tratar estes caudais.

É exemplificado no Quadro FS2 no Anexo 1, a metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à origem da água residual industrial do sistema Cidade, das estações de maior e menor dimensão (Feital e Chousa), as restantes encontram-se no ficheiro EXCEL, PSS (Programa).

4.2.2. RC. Rede de Coleta

Os principais perigos nesta fase são variados e vão desde aspetos imprevisíveis tais como, ocorrência de situações meteorológicas adversas que possam provocar cheias, ou desastres naturais que possam criar roturas de algum tipo na rede de distribuição, a situações

previsíveis, como picos de caudal descarregado na rede, obstrução de condutas, danos estruturais na rede e avarias nos sistemas elevatórios, etc.

A aplicação de um PSS a um sistema já existente é especialmente difícil pois, na maioria das vezes, o dimensionamento da capacidade da rede não corresponde à necessidade imposta pelo aglomerado populacional que esta serve. Aliando este facto ao estado de conservação do sistema não ser o ideal devido à idade do sistema, e à falta de cadastro de muitas ligações, (especialmente na parte mais antiga da cidade), temos uma enorme dificuldade no que toca à transformação da capacidade de resposta a um problema, por parte da equipa responsável, que nestes casos é mais reativa que preventiva.

A natureza deste sistema engloba então sistemas separativos e sistemas unitários, tornando então esta rede um sistema misto. Serão estudadas os pontos críticos das redes de AR domésticas e industriais em separado. Admite-se que os problemas que ocorrem em cada uma das redes, (separativos e unitários), ocorrem ao longo de todo este sistema. A avaliação dos riscos é então dividida em três pontos críticos identificados na rede: rede gravítica, rede sujeita a elevação mecânica e o emissário principal devido à sua importância no escoamento das zonas com mais população.

4.2.2.1. RC1. Elevação

Os principais problemas a ocorrer nestes órgãos resultam de falhas de energia elétrica e avarias nas bombas que promovem a circulação da AR. Por norma um grupo de bombagem é constituído por duas ou mais bombas, de maneira a minimizar a hipótese de cancelamento na distribuição do efluente e ocorrências de *by-pass*. São infraestruturas interditas ao público, por norma situam-se em zonas mais remotas o que as torna suscetíveis a atos de vandalismo e extravio de materiais.

É exemplificado no Quadro RC1 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à elevação na rede de águas residuais, do sistema Cidade, das estações de maior e menor dimensão (Feital e Chousa), as restantes encontram-se no ficheiro EXCEL, PSS (Programa).

4.2.2.2. RC2. Rede gravítica

Os principais perigos nesta fase são variados e vão desde aspetos imprevisíveis tais como, ocorrência de situações meteorológicas adversas que possam provocar cheias, ou desastres naturais que possam criar roturas de algum tipo na rede de distribuição, a situações previsíveis, como picos de caudal descarregado na rede, obstrução de condutas, danos estruturais na rede ou velocidades mínimas de escoamento não garantidas, etc.

É exemplificado no Quadro RC2 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à distribuição da rede gravítica de águas residuais do sistema Cidade.

4.2.2.3. RC3. Emissário gravítico

Os principais perigos nesta fase são idênticos aos perigos registados na rede de distribuição de águas residuais, mas devido a dimensão desta infraestrutura, qualquer perigo que possa ocorrer aqui é potencialmente catastrófico devido a sua elevada importância para o sistema de distribuição, e daí passível de ser destacado como ponto de controlo crítico.

É exemplificado no Quadro RC3, no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito ao emissário gravítico presente na rede de águas residuais do sistema Cidade.

4.2.2.4. RC4. Manutenção da Rede de Coleta

Os principais perigos nesta fase são principalmente perigos resultantes de má conduta na operação e manutenção dos elementos estruturais ou reparações deficientes ao sistema.

É exemplificado no Quadro RC4 em anexo, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à manutenção da rede de distribuição de águas residuais, do sistema Cidade, das estações de maior e menor dimensão (Feital e Chousa), as restantes encontram-se no ficheiro EXCEL, PSS (Programa).

4.2.3. T. Tratamento da Água Residual

Conjunto de fases de tratamento de águas residuais aplicadas ao sistema cidade em Braga, estão maioritariamente localizados na ETAR de Frossos. Devido á quantidade e natureza dos perigos associados a estas etapas, o tratamento encontra-se dividido nas seguintes fases que estão devidamente encadeadas e explanadas nos pontos seguintes.

4.2.3.1. T1. Tratamento Preliminar

O tratamento preliminar tem por objetivo a remoção de substâncias grosseiras, sólidos passíveis de sedimentarem e gorduras através de meios mecânicos. Este tipo de tratamento serve essencialmente para a remoção dos poluentes grosseiros, de maneira a evitar constrangimentos nos equipamentos que a eles se seguem, e à otimização dos seus processos. Previamente é normalmente realizado um pré-tratamento do efluente que se destina essencialmente à homogeneização da carga poluente proveniente dos diferentes tipos de águas residuais, culminando num só efluente que será tratado, contudo, devido a natureza do efluente proveniente do sistema cidade ser maioritariamente água residual doméstica, este processo é dispensável.

Por estas razões, os principais problemas que podem ocorrer estão relacionados com avarias mecânicas nos seus órgãos, má conduta na manutenção do equipamento e falhas energéticas.

É exemplificado nos Quadros T1.1 a T1.8 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito ao tratamento preliminar das águas residuais do sistema Cidade.

4.2.3.1.1. T1.1. Caixa de receção de águas residuais

Este órgão ilustrado na Figura 20 é dimensionado com o intuito de receber todo o caudal de águas residuais, homogeneizando a sua constituição possibilitando o tratamento na cadeia de órgãos seguintes. Os principais perigos nesta fase estão relacionados com a chegada de caudal em excesso e a sua constituição. Estes perigos provocam transbordo de efluente requerendo o uso de *by-pass* e as areias arrastadas também constituem um problema pois diminuem a secção disponível para a receção de águas residuais.

É exemplificado no Quadro T1.1 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à caixa de recepção de águas residuais do sistema Cidade.



Figura 18 - Caixa de recepção de águas residuais da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.1.2. T1.2. Parafuso de Arquimedes

Este órgão ilustrado na Figura 21 permite o transporte de águas residuais para uma cota superior de maneira a que o processo de tratamento consequente ocorra principalmente por gravidade. Os principais perigos deste processo passam principalmente por falhas energética que impossibilitam o transporte nos órgãos instalados e avarias mecânicas no equipamento.

É exemplificado no Quadro T1.2 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito ao parafuso de Arquimedes do sistema Cidade.



Figura 19 - Parafuso de Arquimedes da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.1.3. T1.3. Gradagem

Este órgão ilustrado na Figura 22 permite a separação de material grosseiro do efluente residual, de maneira a facilitar o tratamento consequente, no caso prático esta instalado um sistema de gradagem por *step-screen*, nos diferentes canais, que permite a recolha do material grosseiro para posterior deposição. Os perigos mais comuns neste sistema estão associados a falhas energéticas e avarias mecânicas do equipamento.

É exemplificado no Quadro T1.3 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à gradagem presente no sistema Cidade.



Figura 20 - Sistema de gradagem da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.1.4. T1.4. Canais de gradagem

Estes órgãos ilustrados na Figura 23 permitem o transporte da água residual para os equipamentos de gradagem, onde ocorre a separação dos resíduos sólidos para posterior deposição. Os perigos mais comuns neste sistema estão associados a falhas energéticas, avarias mecânicas do equipamento e acumulação de areias.

É exemplificado no Quadro T1.4 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito aos canais de gradagem presente no sistema Cidade.



Figura 21 - Canais de gradagem da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.1.5. T1.5. Desarenadores / Desengorduradores

Devido a passagem de areias e outros inertes, que não foram recolhidos nos equipamentos anteriores, o risco de danos nos componentes a jusante aumentam. Estes órgãos ilustrados na Figura 24 estão dimensionados para a recolha de areias, que se depositam na parte inferior do órgão, e recolha de gorduras, que se aglomeram á superfície, através de sistemas de bombagem no caso da areia, e um sistema de raspagem da superfície do órgão para posterior deposição. Os seus principais problemas relacionam-se com avarias mecânicas nos constituintes do equipamento de extração de material residual, e equipamento de bombagem de areias que sofre um enorme desgaste ao longo do tempo.

É exemplificado no Quadro T1.5 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito aos desarenadores/desengorduradores presente no sistema Cidade.



Figura 22 - Desarenadores/desengorduradores presente da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.1.6. T1.6. Lavagem de areias

A lavagem das areias ocorre num órgão instalado, nas proximidades do desarenador, como demonstrado na Figura 25 que possibilita a lavagem e secagem das areias recolhidas para posterior deposição. Estes equipamentos padecem de riscos associados a falhas energéticas, e avarias mecânicas no órgão e equipamentos de bombagem abastecedores.

É exemplificado no Quadro T1.6 em anexo, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à lavagem de areias presente no sistema Cidade.



Figura 23 - Lavagem de areias presente da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.1.7. T1.7. Escumador

Este órgão ilustrado na Figura 26 está localizado nas proximidades do desarenador e esta projetado para a recolha e armazenamento de gorduras, captadas do efluente residual, para posterior deposição. Os perigos associados passam principalmente por ocasionais transbordos de gorduras e avarias mecânicas no desarenador que inutilizam este órgão.

É exemplificado no Quadro T1.7 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito ao escumador presente no sistema Cidade.



Figura 24 - Escumador presente da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.1.8. T1.8. Estação Elevatória de águas residuais escorrências

Esta estação elevatória está situada nas instalações da ETAR de Frossos, e tem como função a recolha de efluente residual nos diversos sistemas de tratamento para que seja encaminhado à cabeça da ETAR. Os problemas são semelhantes a qualquer estação de elevação presentes no sistema.

É exemplificado no Quadro T1.8 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito ao escumador presente no sistema Cidade.

4.2.3.2. T2. Tratamento Primário

Esta fase de tratamento primário baseia-se essencialmente em efeitos de sedimentação. Os principais problemas podem ocorrer aquando dos tempos de retenção, que variam conforme a carga poluente, e nos processos auxiliares tais como a adição de químicos (coagulantes e floculantes). O objetivo nesta fase do tratamento é a obtenção de um efluente de qualidade melhorada.

4.2.3.2.1. T2.1. Decantadores primários

Estes órgãos ilustrados na Figura 27 são dimensionados para que ocorra com a maior eficiência, o fenómeno de sedimentação. O principal obstáculo no tratamento é então a retenção do efluente por tempo insuficiente no tanque. A recolha de sobrenadantes é efetuada

através de um sistema mecânico de raspagem, o que leva a que os principais problemas sejam avarias mecânicas e falhas energéticas.

Entre outras ocorrências podem-se ainda encontrar problemas relacionados com a recolha das lamas e a exposição aos agentes climatéricos.

É exemplificado no Quadro T2.1 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito aos decantadores primários presentes no sistema Cidade.



Figura 25 - Decantadores primários presente da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.3. T3. Tratamento Secundário

O tratamento secundário recorre ao uso de lamas ativadas e à utilização de micro-organismos biológicos para digestão do material poluente orgânico contido na água. Os principais problemas apresentados nesta fase do tratamento estão relacionados com a atividade microbiológica nomeadamente: a insuficiência de oxigénio na mistura, (visto tratar-se de um processo aeróbio), tempos de retenção insuficientes, e a presença de compostos químicos com propriedades bactericidas que sejam nocivos á comunidade de bactérias residentes nestes órgãos.

É exemplificado nos Quadros T3.1 a T3.7 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito ao tratamento secundário das águas residuais do sistema Cidade.

4.2.3.3.1. T3.1. Tanque de arejamento

Os tanques de arejamento, ou reatores biológicos, ilustrados na Figura 28 são órgãos dimensionados de maneira a potenciar ao máximo o tratamento secundário e a atividade biológica inerente a este tratamento. As principais preocupações são as avarias mecânicas no sistema de injeção de oxigénio, nos mecanismos de mistura e a sedimentação das lamas no tanque.

É exemplificado no Quadro 3.1, no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito aos Tanques de arejamento presente no sistema Cidade.



Figura 26 - Tanques de arejamento da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.3.2. T3.2. Estação elevatória de licor misto

A estação elevatória de licor misto, ilustrada na Figura 29 tem como objetivo, garantir a alimentação de afluente rico em nitratos (efluente dos tanques de arejamento) aos tanques de desnitrificação. Possui 3 bombas que promovem o fluxo de caudal de efluente entre os tanques de arejamento e os tanques anóxicos. Sendo estação de elevação, as principais preocupações são idênticas as referidas na RC1 (elevação).

É exemplificado no Quadro T3.2, no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à estação elevatória de licor misto no sistema Cidade.



Figura 27 - Estação elevatória de licor misto da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.3.3. T3.3. Remoção Biológica de Azoto

Este processo recorre a bactérias autotróficas que transformam o azoto amoniacal em nitratos (nitrificação) em meio aeróbio e posteriormente, em condições anaeróbias, outras bactérias digerem os nitratos, formando compostos de azoto passíveis de serem eliminados.

Os principais problemas desta fase estão relacionados com a sensibilidade das bactérias às condições do meio em que se inserem: concentração de OD, pH, temperatura, alcalinidade e a presença de compostos tóxicos, especialmente metais pesados.

É exemplificado no Quadro T3.3 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito á remoção biológica do azoto, presente no sistema Cidade.

4.2.3.3.4. T3.4. Tanques anóxicos

Estes tanques, ilustrados na Figura 30, foram adaptados a partir de 3 tanques de arejamento existentes, para funcionarem como tanques anóxicos: colocaram-se os arejadores de superfície fora de serviço, e instalaram-se agitadores submersíveis de baixa rotação. Este tanque é alimentado com efluente proveniente do tratamento do tratamento primário e com as lamas de recirculação provenientes da decantação secundária. A mistura do efluente primário e das lamas recirculadas é mantida em suspensão através do funcionamento dos agitadores anteriormente referidos. Os principais problemas estão relacionados com avarias no sistema de misturação, tempos de contacto insuficientes e efeitos de bulking.

É exemplificado no Quadro T3.4 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito aos tanques anóxicos, presente no sistema Cidade.



Figura 28 - Tanques anóxicos da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.3.5. T3.5. Remoção Química de fósforo - doseamento do cloreto Férrico

Neste processo de desinfecção, a remoção química de fósforo tem como principais problemas a deficiente administração de compostos químicos e problemas que podem ocorrer durante a filtração.

É exemplificado no Quadro T3.5 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito á remoção química do fósforo, presente no sistema Cidade.

4.2.3.3.6. T3.6. Decantador secundário

Existem na ETAR 4 decantadores secundários, ilustrados na Figura 31, sendo que 3 existem desde o arranque da instalação, e na fase de remodelação foi construído o quarto decantador. O efluente proveniente dos tanques de arejamento é encaminhado para a EE de licor misto que divide este caudal entre os tanques anóxicos e o decantador secundário. Os problemas mais comuns nestes órgãos são problemas estruturais e problemas relacionados com a eficiência e resultados dos órgãos anteriores.

É exemplificado no Quadro T3.6 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito aos decantadores secundários, presente no sistema Cidade.



Figura 29 - Decantadores secundários da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.3.7. T3.7. E.E. Recirculação externa de lamas e purga de lamas em excesso

As lamas biológicas que sedimentam nos decantadores secundários são extraídas por meio gravítico até ao repartidor secundário de caudais e deste para uma estação elevatória de lamas de recirculação e extração de lamas em excesso, como ilustrado na Figura 32. As lamas em recirculação são elevadas para os tanques de desnitrificação e as lamas em excesso são bombadas para o órgão que alimenta a decantação primária, sendo posteriormente elevadas para o tratamento de lamas. As escumas são arrastadas até uma tremonha e desta para estação elevatória de escumas. Os problemas mais comuns nesta fase são, avarias mecânicas no sistema de bombagem, e problemas relacionados com falhas energéticas.

É exemplificado no Quadro T3.7 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à EE de recirculação externa de lamas e purga de lamas em excesso, presente no sistema Cidade.



Figura 30 - EE de recirculação externa de lamas e purga de lamas em excesso

4.2.3.4. T4. Tratamento Terciário

O tratamento terciário é um tratamento de carácter de afinação. Destina-se à remoção de poluentes remanescentes e é executado no final, após os tratamentos já estudados, ou introduzido como uma etapa complementar dos mesmos (afinação).

Os principais problemas encontrados neste tipo de etapas relacionam-se com o recurso a produtos químicos ou aplicação de radiação U.V., no seu incorreto doseamento ou tempos de contacto, com a formação de subprodutos da desinfecção ou com más práticas de execução de processos mais sensíveis.

É exemplificado nos Quadros T4.1 a T4.3 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito ao tratamento terciário das águas residuais do sistema Cidade.

4.2.3.4.1. T4.1. Microfiltração

Após a medição de caudal, o efluente tratado passa por uma etapa complementar de microtamisação e desinfecção. Esta etapa é constituída por 4 microtamisadores, ilustrados na Figura 33, instalados em canais de betão. Os problemas mais relevantes nesta fase estão relacionados com o funcionamento do equipamento, tempos de filtragem e colmatação de filtros.

É exemplificado no Quadro 4.1 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito á microfiltração, presente no sistema Cidade.



Figura 31 - Microfiltração da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.4.2. T4.2. Desinfecção por Radiação U.V.

Este processo de desinfecção do efluente, representado na Figura 34, destinada à eliminação de micro-organismos poluentes, através da exposição do mesmo a radiação ultra violeta emitida por lâmpadas tubulares, ligadas em série. O principal problema que pode ocorrer é o incorreto doseamento de radiação UV, tal como problemas mecânicos no equipamento, e falhas de energéticas.

É exemplificado no Quadro T4.2 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito á desinfecção por radiação U.V., presente no sistema Cidade.

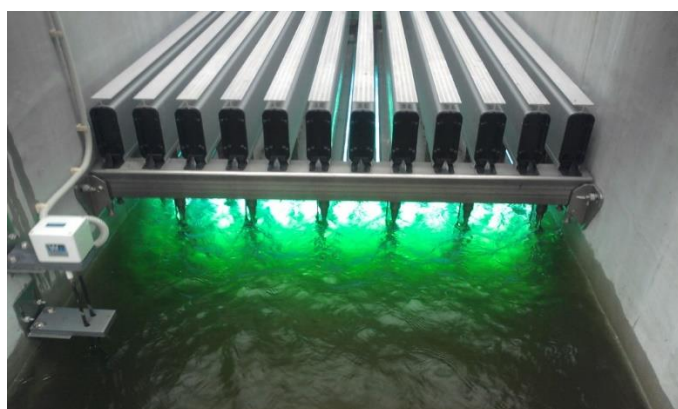


Figura 32 - U.V. da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.4.3. T4.3. Reutilização de efluente final tratado

Após as etapas de microtamisação e desinfecção, o efluente tratado é captado a partir do canal de descarga através de bombas submersíveis e armazenado numa cisterna. Uma vez

armazenado na cisterna, o efluente tratado sofre mais uma etapa de filtração e uma nova etapa de desinfecção por radiação U.V. Só após este ciclo poderá ser distribuído como água de serviço a varias etapas, tas como: tratamento preliminar (em particular na separação de areias), e para as etapas de espessamento e desidratação de lama. O equipamento utilizado está representado na Figura 35.

É exemplificado no Quadro T4.3 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito á reutilização de efluente final tratado, presente no sistema Cidade.



Figura 33 - Equipamento responsável pela reutilização de efluente final tratado, da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.5. T5. Tratamento de lamas

No processo de tratamento de uma água residual são produzidos resíduos (lamas), que são passíveis de tratamento e posterior utilização em diferentes ramos da economia. O objetivo do tratamento das lamas é a eliminação de componentes tóxicos nelas presentes, pois grande parte da carga poluente do efluente, esta contida neste resíduo. Os processos de tratamento das lamas (espessamento, digestão, desidratação, etc.) têm como principais objetivos a diminuição do seu volume de armazenamento e melhoria das condições de deposição da lama, ou mesmo a sua comercialização para outros fins.

Os principais problemas aqui encontrados relacionam-se com avarias mecânicas que resultam no mau funcionamento dos equipamentos responsáveis pelo tratamento das lamas, com a proliferação de odores e insetos, com os mecanismos de digestão das lamas e com os produtos que a digestão origina.

É exemplificado nos Quadros T5.1 a T5.3 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito ao tratamento lamas das águas residuais do sistema Cidade.

4.2.3.5.1. T5.1. Homogeneizadores

As lamas separadas nas etapas de decantação primária e secundária, designadas, respetivamente por lamas mistas são homogeneizadas em 3 espessadores gravíticos por intermédio de um agitador submersível de velocidade lenta, como demonstrado na Figura 36, o objetivo desta etapa é uniformizar a concentração da lama a alimentar ao espessador mecânico.

É exemplificado no Quadro T5.1 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito aos homogeneizadores, presente no sistema Cidade.



Figura 34 - Interior dos homogeneizadores, da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.5.2. T5.2. Espessamento de lamas por meios mecânicos

Neste processo de pré-desidratação o objetivo é diminuir o teor de água presente nas lamas, com o objetivo de concentrar o composto para posterior desidratação. Este processo é efetuado através da introdução de um floculador (polielectrólito) no tambor de separação, que permite uma captação mais eficiente da parte sólida do resíduo, como demonstrado na Figura 37. Os principais problemas aqui encontrados resultam de avarias mecânicas, má utilização e funcionamento dos equipamentos e problemas relacionados com as dosagens na mistura do polielectrólito.

É exemplificado no Quadro T5.2 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito ao espessamento de lamas por meios mecânicos, presente no sistema Cidade.



Figura 35 - Espessamento de lamas por meios mecânicos, da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.5.3. T5.3. Desidratação de lamas

Após serem armazenados no digestor secundário, as lamas são alimentadas ao sistema de desidratação, demonstrado na Figura 38, constituído por um filtro-banda e/ou centrífuga, através de duas bombas. As lamas desidratadas são posteriormente armazenadas no silo com capacidade de 120m³.

É exemplificado no Quadro T5.3 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à desidratação de lamas, presente no sistema Cidade.



Figura 36 - Desidratação de lamas, da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.6. I. Infraestruturas

Nesta fase do processo, são englobadas todas as infraestruturas físicas, que de uma maneira direta ou indireta, fazem parte do processo de tratamento da água residual, que maioritariamente se referem a órgãos instalados no perímetro territorial da ETAR de Frossos e estações elevatórias. Os perigos observados passam primordialmente por falhas estruturais dos órgãos e problemas na sua manutenção.

É exemplificado nos Quadros II a I3 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à infraestruturas das águas residuais do sistema Cidade.

4.2.3.6.1. II. Órgãos, acessórios - Conduitas válvulas e silo

Sendo órgãos de elevado desgaste, os problemas associados a estas estruturas são principalmente do foro estrutural, com especial destaque para o silo de armazenamento de lamas, demonstrado na Figura 39, e todos os acessórios que o incorporam.

É exemplificado no Quadro II no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito aos órgãos e acessórios, presente no sistema Cidade.



Figura 37 - Silo de armazenamento de lamas da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.6.2. I2. Laboratório

É no laboratório presente na ETAR de Frossos, que são efetuadas as análises de efluente dos diferentes locais da rede e diferentes fases de tratamento, com o objetivo de controlar e verificar parâmetros de carga poluente. Sendo uma instalação com diversos equipamentos, como representado na Figura 40, e onde o uso de variados reagentes é comum, os perigos normalmente associados a este espaço físico são a deposição de material utilizado, avarias de equipamento, falhas energéticas e gestão de *stock* de produtos.

É exemplificado no Quadro I2 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito ao laboratório, presente no sistema Cidade.



Figura 38 - Laboratório da ETAR do sistema Cidade.

4.2.3.6.3. I3. Manutenção das infraestruturas

Devido á natureza do uso destas infraestruturas de tratamento de águas residuais, a manutenção das mesmas é uma componente muito importante para o bom funcionamento do sistema. Os problemas associados à manutenção das infraestruturas são principalmente do foro técnico e nível de profissionalismo por parte da equipa que a efetua.

É exemplificado no Quadro I3 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à manutenção das infraestruturas, presente no sistema Cidade.

4.2.4. L. Lançamento no meio recetor

Os meios recetores fazem parte do processo de tratamento como locais de deposição do efluente tratado, ou seja, é a fase do sistema responsável pela reintrodução do efluente no meio ambiente.

Por mais controlada que seja a descarga temos que ter em conta que os meios recetores são componentes de natureza muito variável e que servem de indicador da qualidade do tratamento dos sistemas de saneamento. Os problemas aí detetados são pontos-chave para a identificação de riscos ao longo da fase de tratamento, visto que a sensibilidade do meio recetor, vai influenciar o grau de tratamento a dar a uma água residual, porque para além de ser necessário verificar os VLE estabelecidos no Decreto-Lei nº 236/98, a existência de algumas atividades específicas nos meios recetores, obrigam ao cumprimento de parâmetros especiais de qualidade do efluente. A qualidade do efluente tratado na ETAR de Frossos é superior à qualidade do afluente de chegada, como demonstrado na Figura 41, mas como se trata de água residual, são sempre possíveis introduções de melhorias às etapas de tratamento.

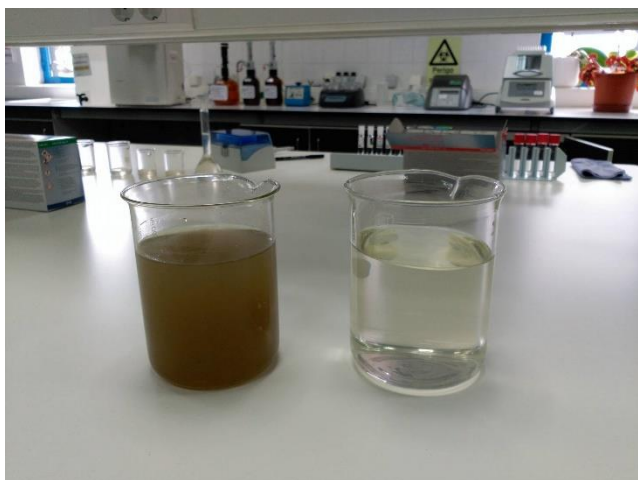


Figura 39 - Comparativo de afluente de chegada (bruto) e efluente tratado

4.2.4.1. L1. Lançamento no rio Torto

No caso da ETAR de Frossos o efluente tratado é introduzido no meio hídrico (Rio Torto) respeitando todos os parâmetros da LURH. Os principais problemas aqui identificados estão relacionados com o caudal da linha de água. A variação sazonal de caudal do rio, (quer em situações de seca, quer de cheias) condiciona a diluição da carga poluente reminescente do tratamento, são também fatores a considerar: a existência de espécies de fauna e flora

sensíveis a estes poluentes, a proximidade a zonas balneares e de atividades de recreio, existência de pontos de captação de água bruta para abastecimento público a jusante, a existência de pontos de captação de água para rega e a proximidade a pontos de pesca ou de reserva de vida aquícola.

É exemplificado no Quadro L1 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à descarga no meio recetor – rio, presente no sistema Cidade.

4.2.4.2. L2. Lançamento no solo

As descargas neste tipo de meio ocorrem devido a descargas esporádicas de efluente não tratado (by-pass), devido a avarias ou incomportabilidade da rede, mas primordialmente resultam do destino das lamas resultantes do tratamento de AR, que têm diversos fins, alguns dos problemas aqui identificados podem revelar algumas ineficiências do tratamento das lamas.

É exemplificado no Quadro L2 no Anexo 1, metodologia a adotar na avaliação da componente que diz respeito à descarga no meio recetor – solo, presente no sistema Cidade.

4.3. Caracterização e exemplo de programa aplicado ao PSS na empresa

A estruturação do PSS para o sistema cidade implicou a reunião de um grande volume de informação que foi posteriormente compilada numa plataforma informática. Esta plataforma, criada com base no programa EXCEL/VISUALBASIC, compreende uma base de dados, avaliação de riscos e a definição de medidas de controlo por forma a promover uma utilização “user friendly”. A seguir descrevem-se, com mais detalhe, as ações contidas, em cada um dos menus, que compõem ficheiro EXCEL - PSS (Programa) entregue em anexo.

Através do uso de macros de localização, optamos por mapear o programa com 5 locais principais de organização de informação: Descrição do Sistema, Plataforma PSS, Equipa PSS, Equipa de Suporte e Avaliação de Riscos como demonstrado na Figura 42.



Figura 40 - Aspeto do menu principal do programa desenvolvido.

No ícone “Descrição do Sistema” (vermelho), somos transportados para um novo menu, que representa o mapa do sistema cidade contendo todos os locais estudados, (ETAR de Frossos e estações elevatórias), Figura 43. Representadas a amarelo e verde correspondentemente, os ícones indicam toda a informação relevante sobre os locais solicitados. Também consta um ícone que permite o regresso ao menu principal.

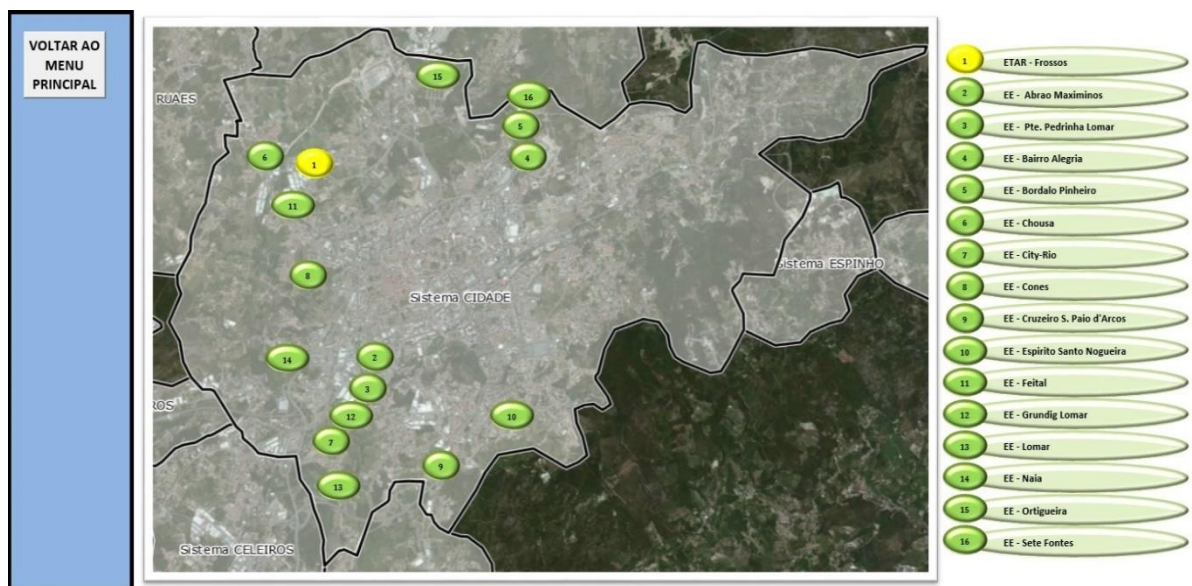


Figura 41 - Aspeto do menu que representa o mapa do sistema cidade.

Devido à densidade da informação aglomerada no ícone 1 (ETAR de Frossos), representado a cor amarela, optamos pela realização de um novo menu, desta vez da ETAR de Frossos, Figura 44, que localiza e contém, todas as fases de tratamento comportados nesta estrutura. Estas fases estão devidamente identificadas e com um comportamento idêntico ao menu do mapa da cidade, mostrando toda a informação relevante sobre o processo solicitado pelo utilizador.

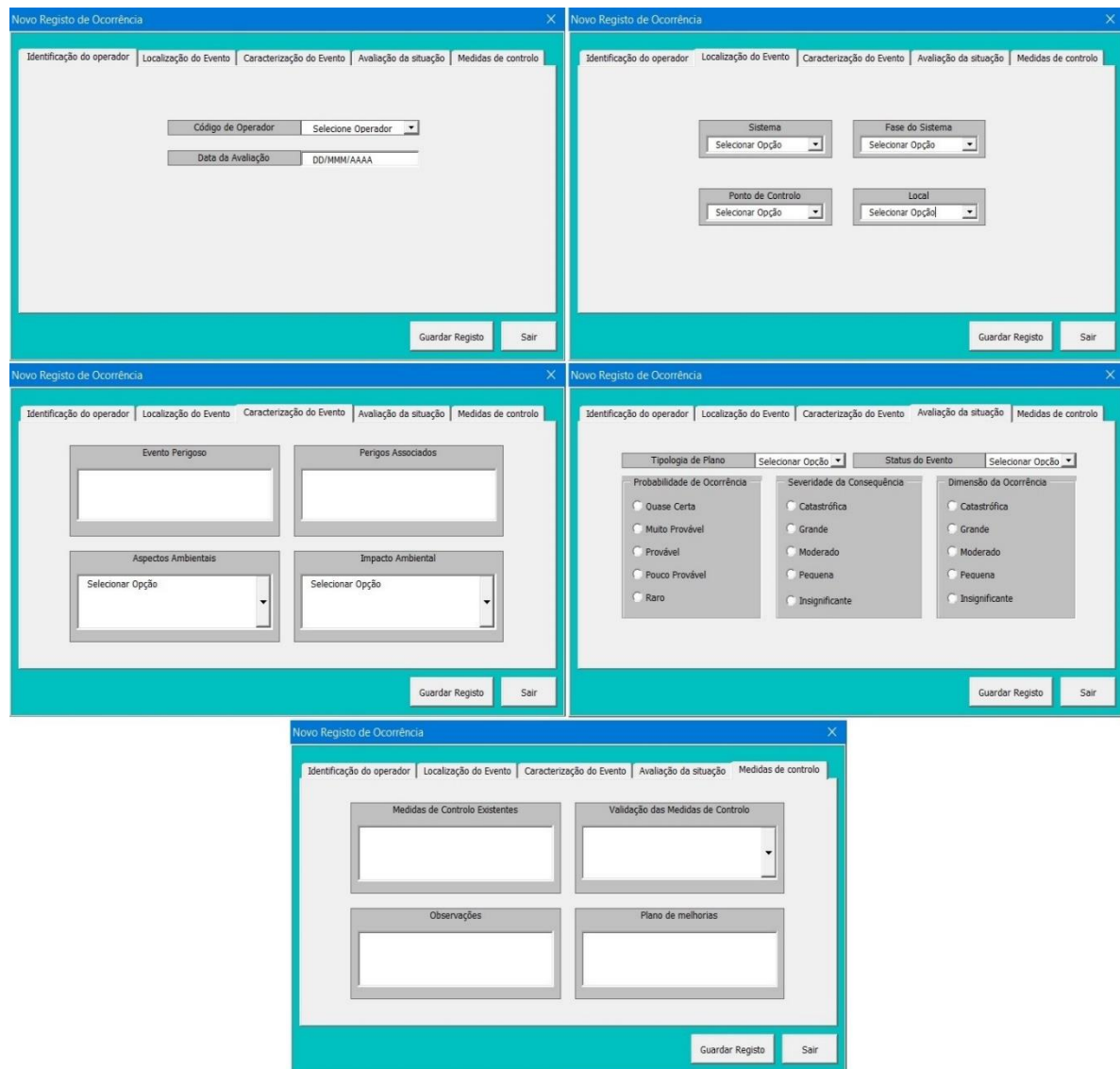


Figura 44 - Aspetto do menu “Inserir novo Registo”.

O funcionamento do ícone “Equipa PSS” e “Equipa de Suporte”, representado a amarelo e verde respetivamente, é idêntico e permite registar, editar e apagar, toda a informação pessoal dos operadores responsáveis pelo PSS e equipa de suporte, como demonstrado na Figura 47. O ícone de registo permite a inserção da informação introduzida nas caixas de texto, para a lista da equipa. A edição é feita através do uso de uma caixa de combinação que encontra toda a informação do elemento requisitado e a apresenta em caixas de texto para posterior edição, o código de programação associado a este ícone encontra-se no ponto A1.2 no Anexo 2. Por sua vez a anulação de um registo é realizada através de uma caixa de combinação que localiza um registo relativo a um membro do PSS ou equipa de suporte que é requerido, e o apaga aquando do *click* no botão “Apagar”, como demonstrado na Figura 48. O código de programação associado a este ícone encontra-se no ponto A1.3 no Anexo 2.

Nome	Função	Responsabilidade no PSS	Email	Contacto	ID. do operador
Rui Morais	Administrador	Decisões Comunicações externas	ager@ager.pt	96#####	FM
Jorge Silva	Administrador	Decisões Comunicações externas	ager@ager.pt	96#####	JS
Eduardo Barbot	Diretor Geral	Aprovação do documento PSS Designação e Coordenação da Equipa PSS Acompanhamento na implementação do PSS	ager@ager.pt	96#####	EB
Sofia Vieira	Diretora Serviços de Tratamento e Exploração de Saneamento	Avaliação de riscos Gestão, desenvolvimento e implementação do PSS	ager@ager.pt	96#####	LSV
Rita Araújo	Responsável pela Operação e Manutenção	Responsável pela Operação e Manutenção das ETAR da Bacia Cávado	ager@ager.pt	96#####	FRA
Nuno Gomes	Responsável pela Operação e Manutenção	Responsável pela Operação e Manutenção das EEAR da Bacia Cávado	ager@ager.pt	96#####	NMG
Ana Meira	Responsável pela Operação e Manutenção	Responsável pela Operação e Manutenção da Rede de Saneamento da Bacia Cávado	ager@ager.pt	96#####	ACM
Andreia Ferreira	Responsável pela Operação e Manutenção	Responsável pela Operação e Manutenção da Rede de Saneamento da Bacia Cávado	ager@ager.pt	96#####	ACF
Catarina Ribeiro	Responsável pela Operação e Manutenção	Responsável pela Operação e Manutenção do Laboratório de Análises	ager@ager.pt	96#####	CLR
Faquel Pereira	Responsável pela Operação e Manutenção	Responsável pelo Processo de Tratamento das ETAR da Bacia Cávado	ager@ager.pt	96#####	FAP

Figura 45 - Aspeto do menu “Equipa PSS” que é idêntico ao menu “Equipa de Suporte”.

The figure shows three distinct web forms for managing the PSS team. The first form, 'Inserir Novo Membro na Equipa PSS', contains input fields for Name, Company Position, PSS Responsibility, Email, Telephone Contact, and Operator ID, with 'Guardar' and 'Sair' buttons. The second form, 'Editar Membro da Equipa PSS', features a dropdown menu for 'Registos Existentes' listing team members, followed by input fields for PSS Responsibility, Email, Telephone Contact, and Operator ID, also with 'Guardar' and 'Sair' buttons. The third form, 'Apagar Membro da Equipa PSS', has a dropdown for 'Registos Existentes' and 'Apagar' and 'Sair' buttons.

Figura 46 - Aspeto das interfaces gráficas que permitem inserir, editar e apagar um registo.

No menu principal, o ícone “Avaliação de Riscos”, (roxo), remete para um menu que representa a metodologia de avaliação adotada pela empresa para a avaliação dos riscos da base de dados, e outros ícones que remetem para os restantes menus, como demonstrado na Figura 49.

Probabilidade de ocorrência	Descrição	Peso	Severidade das consequências	Descrição	Peso	Dimensão	Descrição	Peso	Pontuação do risco	Classificação do risco	Prioridade
Quase certa	Espera-se que ocorra pelo menos uma vez por dia	5	Catastróficas	Potencialmente letal para parte significativa da população ou meio envolvente (> 10%)	5	Catastróficas	Potencialmente letal para parte significativa da população ou meio envolvente (> 10%)	5	<16	Baixo	Não Prioritário
Muito Provável	Estima-se que ocorra uma vez por semana	4	Grande	Potencialmente letal para uma pequena parte da população ou meio envolvente (> 10%)	4	Grande	Potencialmente letal para uma pequena parte da população ou meio envolvente (> 10%)	4	16-36	Moderado	Não Prioritário
Provável	Estima-se que ocorra uma vez por mês	3	Moderada	Afeta parte significativa da população ou meio envolvente (> 10%)	3	Moderada	Afeta parte significativa da população ou meio envolvente (> 10%)	3	36-75	Elevado	Prioritário
Pouco Provável	Estima-se que ocorra uma vez por ano	2	Pequena	Afeta uma pequena parte da população ou meio envolvente (> 10%)	2	Pequena	Afeta uma pequena parte da população ou meio envolvente (> 10%)	2	75-100	Muito Elevado	Prioritário
Raro	Pode ocorrer em situações excecionais (1 vez em 10 anos)	1	Insignificante	Sem qualquer impacto detetável	1	Insignificante	Sem qualquer impacto detetável	1	100-125	Catastrófico	Prioritário

Probabilidade de Ocorrência						
	Raro	Pouco Provável	Provável	Muito Provável	Recorrente	Catastróficas
Catastróficas	25	50	75	100	125	Catastróficas
Grande	16	32	48	64	80	Grande
Moderada	9	18	27	36	45	Moderada
Pequena	4	8	12	16	20	Pequena
Insignificante	1	2	3	4	5	Insignificante

Probabilidade de Ocorrência						
	Insignificante	Pequena	Moderada	Grande	Recorrente	Catastróficas
Catastróficas	Moderado	Elevado	Elevado	Muito Elevado	Catastrófico	Catastróficas
Grande	Baixo	Moderado	Elevado	Elevado	Muito Elevado	Grande
Moderada	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado	Elevado	Moderada
Pequena	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Pequena
Insignificante	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Insignificante

Figura 47 - Aspeto do ícone “Avaliação de Riscos”.

4.4. Monitorização operacional do sistema

A monitorização operacional dos pontos de controlo críticos identificados até ao momento é realizada pela entidade gestora do sistema em estudo, com o objetivo de garantir que no momento da descarga, o efluente tratado cumpra todos os VLE impostos pela legislação em vigor.

A ETAR de Frossos possui, como todas as ETAR, uma licença própria de utilização dos recursos hídricos para fins de rejeição de águas residuais, que é emitida pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Esta licença (LURH N° L005763.2015.RH2, Validade 2017/05/29) visa, entre parâmetros a cumprir pelo efluente tratado, aquando da descarga, a obrigatoriedade adicional de monitorização e recolha de amostragens em três locais do meio hídrico onde é realizada a descarga:

- Local (1) - No Rio Torto, a montante da descarga da ETAR: Coordenadas M 173796.38 e P510821.65;
- Local (2) - Na Ribeira de Panóias, a montante da descarga da ETAR: Coordenadas M 174012.89 e P 511041.41;
- Local (3) - Na Ribeira de Panóias, a jusante da descarga da ETAR: Coordenadas M 173805.40 e P 510999.45.

Esta monitorização consiste então na caracterização analítica, registo e envio de diversos resultados para a APA, com o intuito de serem analisados por esta entidade. Estes parâmetros encontram-se descritos em anexo, no Quadro 19.

Quadro 18 - Parâmetros e respetivos VLE impostos pela LURH da ETAR de Frossos, para o efluente tratado final.

Parâmetro	VLE	Unidades
CBO	25	mg/L O ₂
CQO	125	mg/L O ₃
SST	35	mg/L
Azoto Amoniacal	10	mg/L NH ₄
Coliformes fecais	2000	NMP/100ml

4.5. Plano de gestão

Toda a informação necessária para uma abordagem preventiva à ocorrência de um evento perigoso está compilada na base de dados. A necessidade de um plano de gestão para cada um dos PCC identificados, é suprida através da consulta e utilização desta ferramenta.

Estes planos devem estar devidamente identificados, acessíveis em qualquer momento e devem ser do conhecimento de todos os responsáveis e intervenientes no sistema de saneamento. Devem também conter registo de monitorizações associadas ao evento. É também necessário que estejam em constante atualização para que possam ser melhorados a cada nova ocorrência.

4.6. Verificação e validação do PSS

A validação e verificação do funcionamento do PSS será efetuada pelas entidades responsáveis pela implantação do mesmo, através do preenchimento de uma *check-list*, onde constam os principais parâmetros que poderão ser auditados para validação e verificação do PSS.

5. SÍNTESE E CONCLUSÃO

A elaboração e implementação de PSS, baseados em metodologias de avaliação e priorização de riscos, assegurando a existência de medidas de controlo ao longo de toda a cadeia de saneamento, constituem ferramentas de grande utilidade na proteção da saúde pública e de um ambiente saudável. A metodologia para a implementação de um PSS abrange a avaliação de riscos associados a todas as etapas constituintes de um sistema de saneamento, estruturando-se em três fases fundamentais: avaliação do sistema, monitorização operacional e planos de gestão.

A criação e desenvolvimento de ferramentas informáticas, como proposto no presente trabalho, podem ter muita utilidade na implementação de PSS, pois constituem meios eficientes para organizar informação e procedimentos em documentos de fácil integração com outros sistemas e facilitam o estabelecimento de mecanismos de autoavaliação e de avaliação externa.

Os resultados obtidos no estudo realizado ao sistema Cidade (Braga) (Figura xxx) revelam que o sistema avaliado é um sistema consideravelmente estável, apenas necessitando de monitorização em 4% dos pontos avaliados. Verificou-se ainda a não obtenção de resultados “Muito Elevado” e “Catastrófico”, o que poderá significar que o sistema em causa se encontra com um nível de risco maioritariamente baixo ou que a análise efetuada poderá ser alvo de uma maior exigência na pesquisa de riscos associados e respetiva classificação.

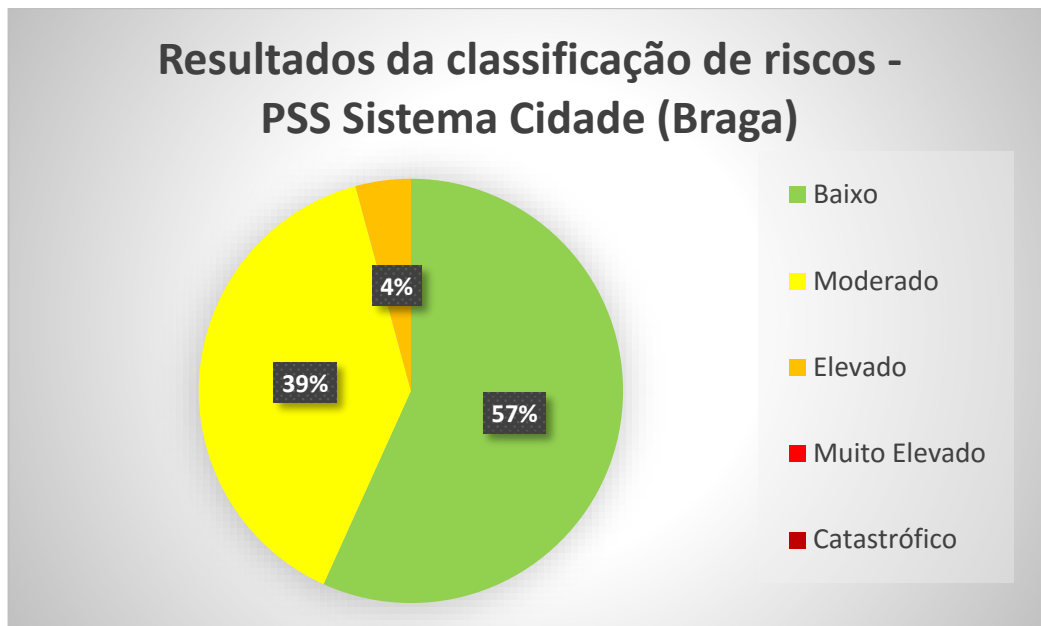


Figura 48 - Resultados da classificação de riscos - PSS Sistema Cidade (Braga)

A aplicação da metodologia descrita ao caso de estudo do sistema de saneamento cidade de Braga alarga horizontes na aplicação de sistemas de segurança de infraestruturas incluídas no ciclo urbano da água, complementando, assim, experiências já desenvolvidas na implementação de PSA. Neste caso, a implementação deste PSS permitirá à empresa AGERE aperfeiçoar a garantia de qualidade de serviço prestado aos seus consumidores, quer no abastecimento de água, quer no sistema de saneamento.

6. PERSPETIVAS DE EVOLUÇÃO

As perspetivas de evolução deste estudo passam pelo melhoramento sistemático da base de dados, e da aplicação da metodologia a todos os sistemas anexos ao concelho de Braga de modo a termos uma base de dados o mais abrangente possível, e também no aperfeiçoamento da interface gráfica.

A informatização desta base de dados aliado á criação de um programa ligado à rede, em que os responsáveis pudessem aceder através equipamentos móveis (aplicações web/mobile) seria também um passo muito importante, pois diminuiria o tempo de reação a um eventual acontecimento, e melhoraria substancialmente a eficácia do tratamento das ações corretivas, assim como aproximaria as entidades responsáveis pela operação do PSS e as entidades responsáveis pela fiscalização e decisão, agilizando os processos de índole burocrática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alley, W. M., Winter, T. C., Harvey, J. W., & Franke, O. L. (1998). Ground water and surface water - A single resource. *U.S. Geological Survey circular 1139*, 1-9.
- Almeida, M. d., e Cardoso, M. A. (2010). *Gestão patrimonial de infra-estruturas de águas residuais e pluviais - uma abordagem centrada na reabilitação. Série GUIAS TÉCNICOS 17* - Lisboa: ERSAR / LNEC.
- Assano, T., & A.D., L. (1996). *Water quality management Library 10 - Wastewater Reclamation and Rescue*. Technomic Publishing Co., Inc Lancaster, PA.
- Bartram, J. C. (2009). *Water safety plan manual. Step-by-step risk management for drinking-water suppliers*. Geneva, Switzerland.: World Health Organization.
- Coelho, B. (2008). *Estudo do tratamento de águas residuais urbanas. Tese de Mestrado (FEUP)*. Obtido de <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59108/2/Texto%20integral.pdf>
- D Grimshaw, C. M. (2007). *Providing best practice guidance on the inclusion of externalities in the ELL calculation Main report v05. WATER SERVICES REGULATION AUTHORITY* - Exeter.
- Decreto-Regulamentar n°23/95 Portaria n°762/2002. (23 de agosto 2002). *Portaria n°762/2002, de 1 julho*. MINISTÉRIOS DO EQUIPAMENTO SOCIAL -Lisboa.
- Dias, E. A., e Barros, E. J. (2003). *Gestão de manutenção assistida por computador. Tecnologias do ambiente n°56*, 24-29.
- ERSAR. (2013). *Relatorio Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal*. ERSAR Lisboa, Portugal
- Galvão A. (2008). *Comportamento hidráulico e ambiental de zonas húmidas construídas para o tratamento de águas residuais*. Lisboa: IST.
- Gleick, P. H. (1993). *Water in crisis: A guide to the world's fresh water resources press PP.3*. Oxford: Oxford Univ.
- Gomes, A. (2015). *Avaliação e gestão de riscos em sistemas de saneamento. Tese de mestrado* (Universidade do Minho).

- INSAAR. (2010). *RELATÓRIO - Estado do abastecimento de água e da drenagem e tratamento de águas residuais*. Lisboa: INAG ; I.P. Obtido em 2015, de <http://insaar.apambiente.pt/index.php?id=21>
- Quiágua©. (2010). *csgquiagua*. Obtido em 2 de Agosto de 2015, de csgquiagua.webnode.pt: <http://csgquiagua.webnode.pt/etar/>
- U.N. (2013). *Water security & The global water agenda - A UN-Water analytical brief*. Ontario Canada: Institute for Water, Environment & Health (UN-INWEH).
- Vieira, J. (2003). *A gestão da água em Portugal. Os desafios do plano nacional da água*. Universidade do Minho.
- Vieira, J. (2011). A strategic approach for water safety plans implementation in Portugal. *Journal of Water and Health* 9 (1), 107-116.
- Vieira, J., & Morais, C. (2005). *Planos de segurança da água para consumo humano em sistemas públicos de abastecimento*. Lisboa, Portugal: Instituto Regulador de Águas e Resíduos, Universidade do Minho.
- WHO . (2008). *Safer Water, Better Health*. Geneva: World Health Organization. WHO Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2004). *Guidelines for Drinking Water Quality (3rd Edition)*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- WHO. (2011). *Guidelines for Drinking Water Quality (4rd Edition)*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- WHO. (2016). *Sanitation Safety Planning - Manual for safe use and disposal of wastewater, greywater and excreta*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- WHO/UNICEF. (2015). *Progress on drinking-water and sanitation, 2015 update and MDG assessment*. New York and WHO, Geneva: World Health Organization and United Nations Children's Fund Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation. UNICEF.

ANEXOS

ANEXO 1 – QUADROS REFERENTES À INFORMAÇÃO DO PSS

QUADROS REFERENTES À INFORMAÇÃO FONTE DA ÁGUA RESIDUAL

FS1. Água Residual Doméstica

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Feital	Água Residual Domestica	Existência de atividades industriais ilegais em habitações.	Substâncias químicas perigosas.	Águas residuais	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	5	5	25	Moderado	Não Prioritário	Políticas de sensibilização dos utentes da rede. Identificação de possíveis atividades ilegais por parte das autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Feital	Água Residual Domestica	Introdução de medicamentos no SS.	Substâncias químicas perigosas.	Águas residuais	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	5	5	25	Moderado	Não Prioritário	Políticas de sensibilização dos utentes da rede. Identificação de possíveis atividades ilegais por parte das autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Feital	Água Residual Domestica	Objetos de grandes dimensões.	Obstrução da bomba.	Resíduos	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	NMG	2	4	4	32	Moderado	Não Prioritário	Políticas de sensibilização dos utentes da rede. Identificação de possíveis atividades ilegais por parte das autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Feital	Água Residual Domestica	Águas residuais hospitalares.	Micro-organismos patogénicos. Substâncias químicas perigosas.	Águas residuais	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	5	5	25	Moderado	Não Prioritário	Separação na rede interna dos efluentes mais perigosos. Pré-tratamento dos efluentes hospitalares.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Feital	Água Residual Domestica	Ligação de AR pluviais.	Caudais excessivos.	Águas residuais	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	3	4	5	60	Elevado	Prioritário	Controlo dos projetos de infraestruturas em novas construções e fiscalização nas antigas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Chousa	Água Residual Domestica	Existência de atividades industriais ilegais em habitações.	Substâncias químicas perigosas.	Águas residuais	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	5	5	25	Moderado	Não Prioritário	Políticas de sensibilização dos utentes da rede. Identificação de possíveis atividades ilegais por parte das autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Chousa	Água Residual Domestica	Introdução de medicamentos no SS.	Substâncias químicas perigosas.	Águas residuais	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	5	5	25	Moderado	Não Prioritário	Políticas de sensibilização dos utentes da rede. Identificação de possíveis atividades ilegais por parte das autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Chousa	Água Residual Domestica	Objetos de grandes dimensões.	Obstrução da bomba.	Resíduos	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	NMG	2	4	4	32	Moderado	Não Prioritário	Políticas de sensibilização dos utentes da rede. Identificação de possíveis atividades ilegais por parte das autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Chousa	Água Residual Domestica	Águas residuais hospitalares.	Micro-organismos patogénicos. Substâncias químicas perigosas.	Águas residuais	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	5	4	20	Moderado	Não Prioritário	Separação na rede interna dos efluentes mais perigosos. Pré-tratamento dos efluentes hospitalares.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Chousa	Água Residual Domestica	Ligação de AR pluviais.	Caudais excessivos.	Águas residuais	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	3	4	4	48	Elevado	Prioritário	Controlo dos projetos de infraestruturas em novas construções e fiscalização nas antigas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

FS2. Água Residual Industrial

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Feital	Água Residual Industrial	Indústrias de transformação de alimentos.	Elevada carga orgânica.	Águas residuais	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	4	4	16	Baixo	Não Prioritário	Análise periódica da composição dos efluentes.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Feital	Água Residual Industrial	Indústrias de produção de adubos e fertilizantes.	Presença elevada de nutrientes. Substâncias químicas perigosas.	Águas residuais	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	5	5	25	Moderado	Não Prioritário	Criação de legislação específica de limitação de concentrações de cargas poluentes.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Feital	Água Residual Industrial	Indústrias de produtos químicos.	Substâncias químicas tóxicas. Cor, turvação e odores.	Águas residuais	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	5	5	25	Moderado	Não Prioritário	Fiscalização por parte das autoridades públicas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Feital	Água Residual Industrial	Escorências de aterros sanitários.	Presença de lixiviados. Elevada carga orgânica.	Águas residuais	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	4	4	16	Baixo	Não Prioritário	Monotorização de equipamentos e processos de produção industrial.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Chousa	Água Residual Industrial	Indústrias agropecuárias.	Elevada carga orgânica. Micro-organismos patogénicos. Substâncias químicas	Águas residuais	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	5	5	25	Moderado	Não Prioritário	Pré-tratamento de efluentes.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Chousa	Água Residual Industrial	Indústrias de transformação de alimentos.	Elevada carga orgânica.	Águas residuais	Poluição do meio receptor	01/01/2016	Normal	NMG	1	4	4	16	Baixo	Não Prioritário	Análise periódica da composição dos efluentes.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Chousa	Água Residual Industrial	Indústrias de produção de adubos e fertilizantes.	Presença elevada de nutrientes. Substâncias químicas perigosas.	Águas residuais	Poluição do meio receptor	01/01/2016	Normal	NMG	1	5	5	25	Moderado	Não Prioritário	Criação de legislação específica de limitação de concentrações de cargas poluentes.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Chousa	Água Residual Industrial	Indústrias de produtos químicos.	Substâncias químicas tóxicas. Cor, turvação e odores.	Águas residuais	Poluição do meio receptor	01/01/2016	Normal	NMG	1	5	5	25	Moderado	Não Prioritário	Fiscalização por parte das autoridades públicas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Fonte da Água Residual	EE - Chousa	Água Residual Industrial	Escorrências de aterros sanitários.	Presença de lixiviados. Elevada carga orgânica.	Águas residuais	Poluição do meio receptor	01/01/2016	Normal	NMG	1	4	4	16	Baixo	Não Prioritário	Monotorização de equipamentos e processos de produção industrial.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

QUADROS REFERENTES À INFORMAÇÃO DA REDE DE COLETA DE SANEAMENTO

RC1. Elevação

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Afluências Indevidas de Águas Pluviais	A rede não consegue assegurar o escoamento de todo o caudal. O tratamento não é assegurado.	Águas residuais	Poluição do meio receptor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	3	27	Moderado	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Afluências Indevidas de Águas Residuais	Poluição do meio ambiente.	Águas residuais	Poluição do meio receptor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	3	27	Moderado	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Cheias provocadas por condições meteorológicas extremas.	Infiltração de águas pluviais. Transbordo de água residual. A rede não consegue assegurar o escoamento de todo o caudal.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	3	27	Moderado	Não Prioritário	Criação de redes de descarga de emergência.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Singularidades da rede.	Problemas de escoamento e obstrução das condutas.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	2	2	12	Baixo	Não Prioritário	Monitorização e manutenção regular destes pontos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Afluências Indevidas de Águas Residuais Industriais	Acumulação de gases nas caixas de visita. Degradação da rede devido aos materiais descarregados.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	2	2	12	Baixo	Não Prioritário	Introdução de respiradouros ao longo da rede para a sua libertação.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Degradação dos materiais constituintes da rede.	Infiltrações de matéria poluente no subsolo. Interrupção no escoamento.	Equipamento estrutural	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	2	2	12	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Acesso não autorizado de pessoas e animais.	Danos acidentais ou deliberados na rede. Risco de sabotagem.	Segurança	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	2	2	2	8	Baixo	Não Prioritário	Limitação do acesso aos órgãos da rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Falhas nas estações elevatórias.	Interrupção do escoamento. Descarga não controlada de AR no meio ambiente.	Equipamento estrutural	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	3	27	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Operações ou reparações inadequadas da rede.	Danos estruturais ou dos materiais constituintes da rede.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	2	2	12	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Obstrução de condutas.	Interrupção do escoamento. Descarga não controlada de AR no meio ambiente. Danos dos materiais constituintes da rede.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	3	27	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Desastres naturais.	Colapso integral ou parcial da rede.	Vários	Vários	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	1	3	3	9	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Emissões difusas.	Poluição atmosférica maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	3	27	Moderado	Não Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Problemas associados a intervenções na rede.	Contaminação de solos. Redução/Paragem do caudal bombado.	Resíduos	Poluição do meio receptor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	2	2	2	8	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Gradados	Contaminação de solos. Redução/Paragem do caudal bombado. Efeito de sobrecarga hidráulica nos coletores a montante.	Resíduos	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	2	2	2	8	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Areias	Contaminação de solos. Redução/Paragem do caudal bombado. Efeito de sobrecarga hidráulica nos coletores a montante.	Resíduos	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	2	2	2	8	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Existência de atividades industriais ilegais em habitações.	Substâncias químicas perigosas.	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	1	2	2	4	Baixo	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Introdução de medicamentos no SS.	Substâncias químicas perigosas	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	1	2	2	4	Baixo	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Objetos de grandes dimensões.	Obstrução da rede.	Resíduos	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	2	3	3	18	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Águas residuais hospitalares.	Micro-organismos patogénicos. Substâncias químicas perigosas.	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	1	3	3	9	Baixo	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Avárias no equipamento de bombagem	Contaminação de solos. Redução/Paragem do caudal bombado.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	NMG	3	3	3	27	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Rede de Coleta	EE - Feital	Elevação	Consumo de energia/recursos naturais	Falhas de energia. Consumo excessivo de recursos naturais.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	NMG	4	3	3	36	Moderado	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos. Plano de Racionalização de Energia Nº PREn: OP60-PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DCEG relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Afluências Indevidas de Águas Pluviais	A rede não consegue assegurar o escoamento de todo o caudal. O tratamento não é assegurado.	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	3	27	Moderado	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Afluências Indevidas de Águas Residuais	Poluição do meio ambiente.	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	3	27	Moderado	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	

Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Cheias provocadas por condições meteorológicas extremas.	Infiltração de águas pluviais. Transbordamento de água residual. A rede não consegue assegurar o escoamento de todo o caudal.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	3	27	Moderado	Não Prioritário	Criação de redes de descarga de emergência.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Singularidades da rede.	Problemas de escoamento e obstrução das condutas.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	2	2	12	Baixo	Não Prioritário	Monitorização e manutenção regular destes pontos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Afluências Indevidas de Águas Residuais Industriais	Acumulação de gases nas caixas de visita. Degradação da rede devido aos materiais descarregados.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	2	2	12	Baixo	Não Prioritário	Introdução de respiradouros ao longo da rede para a sua libertação.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Degradação dos materiais constituintes da rede.	Infiltrações de matéria poluente no subsolo. Interrupção no escoamento.	Equipamento estrutural	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	2	2	12	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Acesso não autorizado de pessoas e animais.	Danos accidentais ou deliberados na rede. Risco de sabotagem.	Segurança	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	2	2	2	8	Baixo	Não Prioritário	Limitação do acesso aos órgãos da rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Falhas nas estações elevatórias.	Interrupção do escoamento. Descarga não controlada de AR no meio ambiente.	Equipamento estrutural	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	3	27	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Operações ou reparações inadequadas da rede.	Danos estruturais ou dos materiais constituintes da rede.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	2	2	12	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a	-	-

					Redução/Paragem do caudal bombado. Efeito de sobrecarga hidráulica nos coletores a montante.												distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.			
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Existência de atividades industriais ilegais em habitações.	Substâncias químicas perigosas.	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	1	2	2	4	Baixo	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Introdução de medicamentos no SS.	Substâncias químicas perigosas	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	1	2	2	4	Baixo	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Objetos de grandes dimensões.	Obstrução da rede.	Resíduos	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	2	3	3	18	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Águas residuais hospitalares.	Micro-organismos patogénicos. Substâncias químicas perigosas.	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	1	3	3	9	Baixo	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Avarias no equipamento de bombagem	Contaminação de solos. Redução/Paragem do caudal bombado.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	NMG	3	3	3	27	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Rede de Coleta	EE - Chousa	Elevação	Consumo de energia/recursos naturais	Falhas de energia. Consumo excessivo de recursos naturais.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	NMG	4	3	3	36	Moderado	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da	-	-

RC3. Emissário gravítico

Sistema	Etapas do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspectos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Afluências Indevidas de Águas Pluviais	A rede não consegue assegurar o escoamento de todo o caudal. O tratamento não é assegurado.	Águas residuais	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	4	3	4	48	Elevado	Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Afluências Indevidas de Águas Residuais	Poliuição do meio ambiente.	Águas residuais	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	4	36	Moderado	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Cheias provocadas por condições meteorológicas extremas.	Infiltração de águas pluviais. Transbordo de água residual. A rede não consegue assegurar o escoamento de todo o caudal.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	4	3	4	48	Elevado	Prioritário	Criação de redes de descarga de emergência.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Singularidades da rede.	Problemas de escoamento e obstrução das condutas.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	4	36	Moderado	Não Prioritário	Monitorização e manutenção regular destes pontos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Afluências Indevidas de Águas Residuais Industriais	Acumulação de gases nas caixas de visita. Degradação da rede devido aos materiais descarregados.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	4	36	Moderado	Não Prioritário	Introdução de respiradouros ao longo da rede para a sua libertação.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Degradação dos materiais constituintes da rede.	Infiltrações de matéria poluente no subsolo. Interrupção no escoamento.	Equipamento estrutural	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	2	3	4	24	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Acesso não autorizado de pessoas e animais.	Danos acidentais ou deliberados na rede. Risco de sabotagem.	Segurança	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	1	3	4	12	Baixo	Não Prioritário	Limitação do acesso aos órgãos da rede.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo	-	-

																	Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.		
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Falhas nas estações elevatórias.	Interrupção do escoamento. Descarga não controlada de AR no meio ambiente.	Equipamento estrutural	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	4	36	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Operações ou reparações inadequadas da rede.	Danos estruturais ou dos materiais constituintes da rede.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	2	3	4	24	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Obstrução de condutas.	Interrupção do escoamento. Descarga não controlada de AR no meio ambiente. Danos dos materiais constituintes da rede.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	2	3	4	24	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Desastres naturais.	Colapso integral ou parcial da rede.	Vários	Vários	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	1	3	4	12	Baixo	Não Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Emissões difusas.	Poliuição atmosférica maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	4	36	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Problemas associados a intervenções na rede.	Contaminação de solos. Redução/Paragem do caudal bombado.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	4	36	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Gradados	Contaminação de solos. Redução/Paragem do caudal bombado. Efeito de sobrecarga hidráulica nos coletores a montante.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	4	36	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Areias	Contaminação de solos. Redução/Paragem do caudal bombado. Efeito de sobrecarga hidráulica nos coletores a montante.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	4	36	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Existência de atividades industriais ilegais em habitações.	Substâncias químicas perigosas.	Águas residuais	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	3	3	4	36	Moderado	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Introdução de medicamentos no SS.	Substâncias químicas perigosas	Águas residuais	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	4	3	4	48	Elevado	Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas autoridades.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	ETAR - Frossos	Emissário gravítico	Objetos de grandes dimensões.	Obstrução da rede.	Resíduos	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	ACM e ACF	2	3	4	24	Moderado	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Monitorização de órgãos sensíveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de	ETAR -	Emissário	Águas residuais	Micro-organismos	Águas	Poliuição do	01/01/201	Normal	ACM	2	4	4	32	Moderado	Não	Supervisão das	✓ Tanto o histórico de	-	-

Cidade	Rede de Coleta	EE - Cones	Manutenção	Óleos usados	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	2	2	4	Baixo	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A Luságuia é formalmente responsável, de acordo com estabelecido em contrato, pela produção de resíduos (agindo como produtor), bem como pelo transporte e encaminhamento a destino devidamente autorizado.	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Cones	Manutenção	Sucata/metal	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	2	2	4	Baixo	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A Luságuia é formalmente responsável, de acordo com estabelecido em contrato, pela produção de resíduos (agindo como produtor), bem como pelo transporte e encaminhamento a destino devidamente autorizado.	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Cones	Manutenção	Lâmpadas	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	3	3	9	Baixo	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A Luságuia é formalmente responsável, de acordo com estabelecido em contrato, pela produção de resíduos (agindo como produtor), bem como pelo transporte e encaminhamento a destino devidamente autorizado.	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Cones	Manutenção	Resíduos de EEE	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	3	3	9	Baixo	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A Luságuia é formalmente responsável, de acordo com estabelecido em contrato, pela produção de resíduos (agindo como produtor), bem como pelo transporte e encaminhamento a destino devidamente autorizado.	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Cones	Manutenção	Outros (embalagens, plásticos, papel, etc.)	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	NMG	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A Luságuia é formalmente responsável, de acordo com estabelecido em contrato, pela produção de resíduos (agindo como produtor), bem como pelo transporte e encaminhamento a destino devidamente autorizado.	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Cones	Manutenção	Equipamentos	Poliuição sonora; incomodidade.	Equipamento estrutural	Poliuição sonora	01/01/2016	Normal	NMG	2	4	4	32	Moderado	Não Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Cones	Manutenção	Equipamentos	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	NMG	2	4	4	32	Moderado	Não Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Cones	Manutenção	Óleos	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	NMG	2	2	2	8	Baixo	Não Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Cones	Manutenção	Tintas	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	NMG	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Cones	Manutenção	Desengordurantes	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	NMG	2	3	3	18	Moderado	Não Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Rede de Coleta	EE - Cones	Manutenção	Massas lubrificantes	Gasto de consumíveis.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	NMG	3	3	5	45	Elevado	Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Rede de Coleta	EE - Cones	Manutenção	Outros (absorventes, EPI's, etc.)	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	NMG	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

QUADROS REFERENTES À INFORMAÇÃO TRATAMENTO DA ÁGUA RESIDUAL

T1.1. Caixa de receção de águas residuais.

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de receção de águas residuais.	Descargas/infiltração de AR pluviais.	A rede não consegue assegurar o escoamento de todo o caudal.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	2	2	16	Baixo	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas entidades competentes.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de receção de águas residuais.	Descargas e ligações ilegais.	A rede não consegue assegurar o escoamento de todo o caudal.	Águas residuais	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	2	2	16	Baixo	Não Prioritário	Supervisão das descargas na rede. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas entidades competentes.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de receção de águas residuais.	Cheias provocadas por condições meteorológicas extremas.	A rede não consegue assegurar o escoamento de todo o caudal.	Águas residuais	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	2	8	Baixo	Não Prioritário	Criação de redes de descarga de emergência.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de receção de águas residuais.	Matéria orgânica em decomposição.	Proliferação de maus cheiros.	Resíduos	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	2	2	16	Baixo	Não Prioritário	Monitorização e manutenção regular destes pontos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de receção de águas residuais.	Ruturas e fissuras de condutas e outros órgãos.	Infiltrações de matéria poluente no subsolo. Interrupção do escoamento.	Equipamento estrutural	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	2	4	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de recepção de águas residuais.	Operações ou reparações da rede.	Danos estruturais ou dos materiais constituintes da rede.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	2	4	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de recepção de águas residuais.	Avaria eletromecânica dos equipamentos auxiliares (colher bivalve, comportas motorizadas).	Acumulação de material de dimensão grosseira. Interrupção do escoamento.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de recepção de águas residuais.	Afluência excessiva de Material de dimensão grosseira.	Diminuição da secção de escoamento. Transbordo de AR.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas entidades competentes.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de recepção de águas residuais.	Obstrução de condutas.	Diminuição da secção de escoamento. Interrupção do escoamento.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Fiscalização de atividades relacionadas com a rede pelas entidades competentes.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de recepção de águas residuais.	Desastres naturais.	Colapso integral ou parcial da rede.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	3	3	9	Baixo	Não Prioritário	Criação de redes de descarga de emergência.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de recepção de águas residuais.	Avaria dos caudalímetros.	Leituras incorretas nos caudalímetros.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de recepção de águas residuais.	Resíduos (Aeréas).	Contaminação de solos.	Resíduos	Polução do meio receptor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. P.O - Operação no classificador/lavador de areias. Procedimento operativo de Preenchimento/Arquivo das Guias de Acompanhamento de Resíduos partilhadas com Prestador.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de recepção de águas residuais.	Emissões difusas.	Polução atmosférica. Maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	2	12	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de recepção de águas residuais.	Processo de desodorização.	Poluição atmosférica. Maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	2	12	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Otimização do processo de desodorização.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Caixa de recepção de águas residuais.	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos.	Plano de Racionalização de Energia Nº PREN: OP60-PREN (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEG relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.

T1.2. Parafuso de Arquimedes

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Parafuso de Arquimedes	Falhas e avarias nos órgãos (mecânicos, elétricas, estruturais).	Passagem de elementos grosseiros que podem danificar órgãos a jusante. Colmatação dos equipamentos pode originar transbordo dos canais.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	4	4	48	Elevado	Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção. Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Parafuso de Arquimedes	Limpeza deficiente dos órgãos.	Colmatação dos equipamentos pode originar transbordo dos canais.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	2	8	Baixo	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Correta formação dos operadores responsáveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Parafuso de Arquimedes	Materiais filamentosos.	Avaria nos sistemas mecânicos dos órgãos.	Resíduos	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	4	4	48	Elevado	Prioritário	Otimização da sequência dos órgãos instalados.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Parafuso de Arquimedes	Passagem de materiais sintéticos	Obstrução de equipamento e	Resíduos	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	2	8	Baixo	Não Prioritário	Otimização da sequência dos órgãos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência	-	-

				não biodegradáveis.	órgãos a jusante.					RAP							instalados.	da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Parafuso de Arquimedes	Deposição de sólidos.	Obstrução parcial dos canais onde estão instalados os órgãos. Redução da secção de vazão dos canais.	Resíduos	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	2	8	Baixo	Não Prioritário	Planeamento de operações de limpeza geral aos órgãos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Parafuso de Arquimedes	Emissões difusas.	Poluição atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	2	4	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Otimização do processo de desodorização.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Parafuso de Arquimedes	Processo de desodorização	Poluição atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	2	4	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Otimização do processo de desodorização.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Parafuso de Arquimedes	Funcionamento do equipamento.	Poluição sonora; excesso de ruído.	Equipamento estrutural	Poluição sonora	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	3	3	Baixo	Não Prioritário	Sempre que o equipamento faça um ruído anormal deve ser contactado o responsável pela manutenção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Parafuso de Arquimedes	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	2	10	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos. Plano de Racionalização de Energia N° PREn: OP60-PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEG relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.

T1.3. Gradagem

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Gradagem	Falhas e avarias nos órgãos (mecânicos, elétricas, estruturais).	Passagem de elementos grosseiros que podem danificar órgãos a jusante. Colmatação dos equipamentos pode originar transbordo dos canais.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Gradagem	Limpeza deficiente dos órgãos de limpeza.	Obstrução de grades. Colmatação dos equipamentos pode originar transbordo dos canais.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Gradagem	Materiais filamentosos.	Avaria nos sistemas mecânicos dos órgãos.	Resíduos	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Otimização da sequência dos órgãos instalados	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Gradagem	Passagem de materiais sintéticos não biodegradáveis.	Obstrução de equipamento e órgãos a jusante.	Resíduos	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Otimização da sequência dos órgãos instalados	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Gradagem	Deposição de sólidos.	Obstrução parcial dos canais onde estão instalados os órgãos. Redução da secção de vazão dos canais.	Resíduos	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Injeção de ar para promover a mistura dos componentes da água. Planeamento de operações de limpeza geral aos órgãos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Gradagem	Resíduos (Gradados).	Contaminação de solos.	Resíduos	Poliuição do meio receptor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. P.O. nas step-screens. P.O. - Operação nas EMO (gradagem grosseira). P.O. Operação dos compactadores. Procedimento operativo de preenchimento/arquivo das guias de acompanhamento de resíduos partilhadas com prestador.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Gradagem	Emissões difusas.	Poliuição atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Otimização do processo de desodorização.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Gradagem	Processo de desodorização.	Poliuição atmosférica; maus cheiros	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Otimização do processo de desodorização.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Gradagem	Funcionamento do equipamento.	Poliuição sonora; excesso de ruído.	Equipamento estrutural	Poliuição sonora	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Sempre que o equipamento faça um ruído anormal deve ser contactado o responsável pela manutenção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Gradagem	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos. Plano de Racionalização de Energia Nº PREn: OP60- PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEg relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013.	-	-

																			relativo ao biênio 2011/2012.	
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Gradagem	Consumos de água nos compactadores.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A ETAR é considerada um grande consumidor, sendo monitorizado mensalmente pelo DPPC. Em Agosto de 2013, arrancou a etapa de reutilização de água após a desinfeção do efluente final por UV, o que permitiu diminuir os consumos de água de abastecimento público.	-

T1.4. Canais de gradagem

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Canais de gradagem	Acumulação de areias no fundo do canal	Diminuição da secção de escoamento. Leituras incorretas nos caudalímetros.	Resíduos	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Aumentar eficiência da remoção de sólidos nos sistemas a montante.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Canais de gradagem	Avaria dos caudalímetros.	Leituras incorretas nos caudalímetros. Dificuldades no controlo do processo.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Canais de gradagem	Problemas estruturais ou fissuração	Infiltração de água com elevada carga poluente.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de mecanismos de alerta de alteração da constituição da água residual. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Canais de gradagem	Transbordo de água residual	Infiltração de água com elevada carga poluente.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Planos de ajustamento do processo com base nas flutuações do caudal a tratar.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo	-	-

T1.5. Desarenadores / Desengorduradores

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Desarenadores / Desengorduradores	Falhas e avarias nos órgãos (mecânicas, elétricas, estruturais).	Passagem de elementos inertes que podem danificar órgãos a jusante. Colmatção dos equipamentos pode originar transbordo dos canais.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Planos de otimização das operações. Lavagem de inertes para remoção de matéria orgânica.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Desarenadores / Desengorduradores	Avarias no sistema de injeção de ar.	Passagem de elementos inertes que podem danificar órgãos a jusante. Colmatção dos equipamentos pode originar transbordo dos canais.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Planos de otimização das operações. Lavagem de inertes para remoção de matéria orgânica.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Desarenadores / Desengorduradores	Excesso de ar injetado.	Sedimentação de matéria orgânica. Dificuldade em realizar a separação de óleos e gorduras.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Planos de otimização das operações. Lavagem de inertes para remoção de matéria orgânica.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Desarenadores / Desengorduradores	Insuficiência de ar injetado.	Os inertes não sedimentam.	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Planos de otimização das operações. Lavagem de inertes para remoção de matéria orgânica.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Desarenadores / Desengorduradores	Órgãos não cobertos.	Sedimentação de matéria orgânica. Dificuldade em	Equipamento estrutural	Colapso estrutural	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Cobrir equipamentos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as	-	-

Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Lavagem de areias	Avaria no sistema de remoção de areias dos desarenadores.	Acumulação e colmatagem de areias no desarenador.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	1	6	Baixo	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Fontes de alimentação energética alternativas. Planos de otimização das operações. Correta formação dos operadores responsáveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Lavagem de areias	Limpeza deficiente dos órgãos.	Acumulação e colmatagem de areias no classificador.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	1	6	Baixo	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Correta formação dos operadores responsáveis. Planos de otimização das operações.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Lavagem de areias	Resíduos (Areias).	Contaminação de solos.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. P.O - Operação no classificador/lavador de areias. Procedimento operativo de preenchimento/arquivo das guias de acompanhamento de resíduos partilhados com prestador.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Lavagem de areias	Emissões difusas.	Poliuição atmosférica; maus cheiros.	Resíduos	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Otimização do processo de desodorização.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Lavagem de areias	Processo de desodorização.	Poliuição atmosférica; maus cheiros.	Equipamento estrutural	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Otimização do processo de desodorização.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Lavagem de areias	Funcionamento do equipamento.	Poluição sonora; excesso de ruído.	Equipamento estrutural	Poluição sonora	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Sempre que o equipamento faça um ruído anormal deve ser contactado o responsável pela manutenção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Lavagem de areias	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos.	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Lavagem de areias	Consumo de água no processo.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Recursos naturais	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	2	2	20	Moderado	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A ETAR é considerada um grande consumidor, sendo monitorizado mensalmente pelo DPPC. Em Agosto de 2013, arranco a etapa de reutilização de água após a desinfeção do efluente final por UV, o que permitiu diminuir os consumos de água de abastecimento público.	-

T1.7. Escumador

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Escumador	Falhas e avarias nos órgãos (mecânicos, elétricas, estruturais).	Acumulação e colmatação de gorduras na superfície do escumador ou desarenador. Disfunções no processo de tratamento nos órgãos a jusante.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	1	4	Baixo	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Planos de otimização das operações. Planos de otimização das operações. Lavagem de inertes para remoção de matéria orgânica.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Escumador	Limpeza deficiente dos órgãos.	Acumulação e colmatação de gorduras na superfície do escumador ou desarenador	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	1	4	Baixo	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Correta formação dos operadores responsáveis. P.O. - Operação no escumador.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Escumador	Resíduos (Gorduras)	Contaminação de solos.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. P.O. - Operação no escumador.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Escumador	Emissões difusas.	Poliuição atmosférica; maus cheiros.	Resíduos	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Otimização do processo de desodorização.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Escumador	Processo de desodorização	Poliuição atmosférica; maus cheiros.	Equipamento estrutural	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Otimização do processo de desodorização.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR -	Escumador	Funcionamento do equipamento.	Poliuição sonora; excesso de	Equipamento estrutural	Poliuição sonora	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Sempre que o equipamento faça um	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a	-	-

Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Estação Elevatória de águas residuais escorrências	Ruturas e fissuras de condutas e outros órgãos.	Exfiltrações de matéria poluente no subsolo. Interrupção do escoamento. Paragem de outras etapas vitais na ETAR.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	3	6	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Estação Elevatória de águas residuais escorrências	Obstrução de condutas.	Diminuição da secção de escoamento. Interrupção do escoamento. Paragem de outras etapas vitais na ETAR.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	3	6	Baixo	Não Prioritário	Manutenção programada da rede de distribuição. Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Estação Elevatória de águas residuais escorrências	Emissões difusas.	Poluição atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	2	4	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Otimização do processo de desodorização.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Estação Elevatória de águas residuais escorrências	Processo de desodorização	Poluição atmosférica; maus cheiros.	Equipamento estrutural	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Otimização do processo de desodorização.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Estação Elevatória de águas residuais escorrências	Funcionamento do equipamento.	Poluição sonora; excesso de ruído.	Equipamento estrutural	Poluição sonora	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Sempre que o equipamento faça um ruído anormal deve ser contactado o responsável pela manutenção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento Preliminar	ETAR - Frossos	Estação Elevatória de águas residuais escorrências	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	2	10	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p> <p>Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos.</p> <p>Plano de Racionalização de Energia Nº PREn: OP60-PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEg relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.</p>	-
--------	-----------------------	----------------	--	-----------------------	--	------------------------	---	------------	--------	-----------	---	---	---	----	-------	-----------------	--	--	---

T2.1. Decantadores primários

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Primário	ETAR - Frossos	Decantador primário	Problemas estruturais ou fissuração	Exfiltração de água com elevada carga poluente. Contaminação de solos.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	3	6	Baixo	Não Prioritário	<p>Estabelecimento de planos de ação para avarias.</p> <p>Instalação de mecanismos de alerta de alteração da constituição da água residual.</p> <p>Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos.</p>	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p>	-	-
Cidade	Tratamento Primário	ETAR - Frossos	Decantador primário	Avarias nos dispositivos de remoção de sobrenadantes	Excesso de turvação. Acumulação de escumas e/ou lamas a superfície. Proliferação de odores e maus cheiros.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	3	18	Moderado	Não Prioritário	<p>Estabelecimento de planos de ação para avarias.</p> <p>Instalação de mecanismos de alerta de alteração da constituição da água residual.</p> <p>Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos.</p>	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p>	-	-

Cidade	Tratamento Primário	ETAR - Frossos	Decantador primário	Avarias nos dispositivos de remoção de lamas	Excesso de turvação. Acumulação de lama primária no tanque.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de mecanismos de alerta de alteração da constituição da água residual. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Primário	ETAR - Frossos	Decantador primário	Avaria dos caudalímetros.	Leituras incorretas nos caudalímetros. Dificuldades no controlo do processo.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Primário	ETAR - Frossos	Decantador primário	Tempo de retenção inadequado	Excesso de turvação. Matéria orgânica em excesso.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Regulação do caudal de entrada nos 4 decantadores	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Primário	ETAR - Frossos	Decantador primário	Turbulência nos mecanismos de entrada e saída de água	Excesso de turvação. Matéria orgânica em excesso.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Instalação de elementos de regulação do caudal à entrada. Conceção adequada dos mecanismos de descarga.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Primário	ETAR - Frossos	Decantador primário	Curto-circuito hidráulico	Transbordo do tanque e infraestruturas adjacentes (EEAR escumas). Matéria orgânica em excesso.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	3	12	Baixo	Não Prioritário	Amenização dos diferenciais de carga poluente afluente e presente no órgão.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Primário	ETAR - Frossos	Decantador primário	Efeito do vento	Perturbações do escoamento.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Conceção dos órgãos com base nos ventos dominantes.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento Primário	ETAR - Frossos	Decantador primário	Falhas e avarias nos órgãos (mecânicas, elétricas, estruturais).	Excesso de turvação. Matéria orgânica em excesso.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Primário	ETAR - Frossos	Decantador primário	Emissões difusas.	Poluição atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Primário	ETAR - Frossos	Decantador primário	Funcionamento do equipamento.	Poluição sonora; excesso de ruído.	Equipamento estrutural	Poluição sonora	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Sempre que o equipamento faça um ruído anormal deve ser contactado o responsável pela manutenção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Primário	ETAR - Frossos	Decantador primário	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos. Plano de Racionalização de Energia Nº PREn: OP60-PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEg relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.	-	-
Cidade	Tratamento Primário	ETAR - Frossos	Decantador primário	Consumo de água no processo.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Recursos naturais	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	1	1	4	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as	A ETAR é considerada um grande consumidor, sendo monitorizado mensalmente pelo DPPC. Em Agosto de 2013,	-	

Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Tanque de arejamento	Presença de agentes bactericidas na água residual	Destruição dos micro-organismos responsáveis pelo tratamento.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Reserva de colónias de micro-organismos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Tanque de arejamento	Excesso de sólidos flutuantes	Contaminação de solos. Perturbações no processo de tratamento.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Utilização de mecanismos de remoção destes constituintes em processos anteriores.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Tanque de arejamento	Efeitos de bulking filamentosos e espumas	Proliferação de disfunção biológicas nas lamas ativadas. Perturbações no processo de tratamento.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	3	12	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção. Planos de ajustamento do processo com base nas flutuações das características a tratar.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Tanque de arejamento	Emissões difusas.	Polução atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Tanque de arejamento	Funcionamento dos sopradores	Polução sonora; excesso de ruído.	Equipamento estrutural	Polução sonora	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Sempre que o equipamento faça um ruído anormal deve ser contactado o responsável pela manutenção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Tanque de arejamento	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas. Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
--------	-----------------------	----------------	----------------------	-----------------------	--	------------------------	---	------------	--------	-----------	---	---	---	---	--------------	-----------------	---	--	---	---

T3.2. Estação elevatória de licor misto

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Estação elevatória de licor misto	Avaria das bombas do sistema elevatório	Interrupção da recirculação interna. Dificuldades na remoção do azoto.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Estação elevatória de licor misto	Problemas estruturais ou fissuração	Interrupção da recirculação interna. Dificuldades na remoção do azoto. Contaminação de solos.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Estação elevatória de licor misto	Avaria nos equipamentos de agitação	Formação de camada de sólidos flutuantes.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	1	1	4	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Estação elevatória de licor misto	Emissões difusas.	Polição atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas.	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	2	4	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Estação elevatória de licor misto	Funcionamento do equipamento.	Polição sonora; excesso de ruído.	Equipamento estrutural	Polição sonora	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	2	2	Baixo	Não Prioritário	Sempre que o equipamento faça um ruído anormal deve ser contactado o responsável pela manutenção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Estação elevatória de licor misto	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	2	2	20	Moderado	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos. Plano de Racionalização de Energia Nº PREn: OP60-PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEg relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.	-	-

T3.3. Remoção Biológica de Azoto

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Biológica de Azoto	Baixo teor de oxigénio dissolvido	Condições inadequadas á proliferação de bactérias adequadas. Excesso de azoto.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Criação de mecanismos de medição permanentes destas condições. Criação de mecanismos de alerta para condições indesejadas. Criação de planos de ação de combate a estas ocorrências. Históricos de ocorrências e de medidas corretivas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Biológica de Azoto	pH inferior a 6 ou superior a 9	Condições inadequadas á proliferação de bactérias adequadas. Excesso de azoto.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	3	12	Baixo	Não Prioritário	Criação de mecanismos de medição permanentes destas condições. Criação de mecanismos de alerta para condições indesejadas. Criação de planos de ação de combate a estas ocorrências. Históricos de ocorrências e de medidas corretivas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Biológica de Azoto	Temperaturas inferiores a 25°C ou superiores a 32°C	Condições inadequadas á proliferação de bactérias adequadas. Excesso de azoto.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	3	6	Baixo	Não Prioritário	Criação de mecanismos de medição permanentes destas condições. Criação de mecanismos de alerta para condições indesejadas. Criação de planos de ação de combate a estas ocorrências. Históricos de ocorrências e de medidas corretivas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Biológica de Azoto	Alcalinidade residual fora do intervalo de 50 e 100mg CaCO3 /L	Condições inadequadas á proliferação de bactérias adequadas. Excesso de azoto.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	3	6	Baixo	Não Prioritário	Criação de mecanismos de medição permanentes destas condições. Criação de mecanismos de alerta para condições indesejadas. Criação de planos de ação de combate a estas ocorrências. Históricos de ocorrências e de medidas corretivas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Biológica de Azoto	Presença de metais pesados	Condições inadequadas á proliferação de bactérias adequadas. Excesso de azoto.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	3	6	Baixo	Não Prioritário	Criação de mecanismos de medição permanentes destas condições. Criação de mecanismos de alerta para condições indesejadas. Criação de planos de ação de combate a estas ocorrências. Históricos de ocorrências e de medidas corretivas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Biológica de Azoto	Tempo de retenção insuficiente no reator aeróbio	Processo de nitrificação deficiente. Excesso de azoto.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Biológica de Azoto	Tempo de retenção insuficiente no reator anaeróbio	Processo de desnitrificação deficiente. Excesso de azoto.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Biológica de Azoto	Problemas estruturais ou fissuração do reator	Exfiltração de água com material poluente.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	4	8	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Biológica de Azoto	Emissões difusas.	Poluição atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas.	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	3	6	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Biológica de Azoto	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	2	2	20	Moderado	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

T3.4. Tanques anóxicos

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Tanques anóxicos	Problemas estruturais ou fissuração	Exfiltração de água com elevada carga poluente. Contaminação do solo.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	4	8	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Tanques anóxicos	Avaria nos equipamentos de agitação	Dificuldades na remoção do azoto. Sedimentação de lamas. Perda de eficiência no processo de tratamento.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	2	4	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Tanques anóxicos	Tempo de contacto insuficiente	Dificuldades na remoção do azoto. Perda de eficiência no processo de tratamento.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	3	12	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Tanques anóxicos	Efeitos de bulking filamentoso e espumas	Disfunções biológicas nas lamas ativadas.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	3	12	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção. Planos de ajustamento do processo com base nas flutuações das características a tratar.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Tanques anóxicos	Emissões difusas.	Polução atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas.	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	2	4	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de	-	-

																		controle implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.		
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Tanques anóxicos	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	2	10	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controle implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p>	<p>Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos.</p> <p>Plano de Racionalização de Energia Nº PREn: OP60-PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEG relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.</p>	-

T3.5. Remoção Química de fósforo - doseamento do cloreto Férrico

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Química de fósforo - doseamento do cloreto Férrico	Avaria nos mecanismos de dosagem dos reagentes	Excesso de fósforo.	Consumíveis	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	<p>Estabelecimento de planos de ação para avarias.</p> <p>Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados.</p> <p>Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos.</p> <p>Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.</p>	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controle implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p>	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Química de fósforo - doseamento do cloreto Férrico	Rotura de stock de químicos	Excesso de fósforo.	Consumíveis	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	<p>Gestão eficiente de stock.</p> <p>Instalação de mecanismos de alerta de final de stock nos depósitos de produtos químicos.</p>	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controle implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao</p>	-	-

																		evento perigoso.			
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Química de fósforo - doseamento do cloreto Férrico	Contaminação do reagente devido a mau acondicionamento	Formação de substâncias químicas perigosas.	Consumíveis	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Supervisão regular das condições de acondicionamento. Instalação de mecanismos de alerta e detecção de reações químicas no local de acondicionamento.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Química de fósforo - doseamento do cloreto Férrico	Doseamento incorreto de cloreto Férrico	Excesso de fósforo.	Consumíveis	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Química de fósforo - doseamento do cloreto Férrico	Emissões difusas.	Poliuição atmosférica; maus cheiros.		Emissões difusas.	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Química de fósforo - doseamento do cloreto Férrico	Problemas estruturais ou fissuração do reservatório	Contaminação do solo.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	4	8	Baixo	Não Prioritário	Aplicação de bacias de retenção de retenção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Remoção Química de fósforo - doseamento do cloreto Férrico	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	2	10	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos. Plano de Racionalização de Energia N° PREn: OP60-PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem	-	-

Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Decantador secundário	Presença de Bulking	Matéria orgânica em excesso. Excesso de nutrientes. Violação dos VLE para o meio hídrico.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	3	12	Baixo	Não Prioritário	Correta conceção de equipamentos. Controlo da composição de substrato ativo. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Decantador secundário	Não formação do manto de sedimentação	Ressuspensão de matéria orgânica. Arraste de partículas com efluente final.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	2	4	32	Moderado	Não Prioritário	Correta conceção de equipamentos. Controlo da composição de substrato ativo. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Decantador secundário	Libertação de bolhas de gás do interior do decantador	Desnitrificação a ocorrer no decantador secundário e não no tanque anóxico.	Águas residuais	Emissões difusas.	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	2	12	Baixo	Não Prioritário	Aumentar a taxa de recirculação. Aumento do oxigénio dissolvido no tanque de arejamento.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Decantador secundário	Avaria dos caudalímetros.	Leituras incorretas nos caudalímetros. Dificuldades no controlo do processo.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Decantador secundário	Emissões difusas.	Poliuição atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas.	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	3	6	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	Decantador secundário	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p> <p>Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos.</p> <p>Plano de Racionalização de Energia Nº PREn: OP60-PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEG relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.</p>
--------	-----------------------	----------------	-----------------------	-----------------------	--	------------------------	---	------------	--------	-----------	---	---	---	---	-------	-----------------	--	--

T3.7. E.E. Recirculação externa de lamas e Purga de lamas em excesso

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	E.E.A.R. Recirculação externa de lamas e Purga de lamas em excesso	Falhas e avarias nos órgãos (mecânicas, elétricas, estruturais).	<p>Interrupção da recirculação de lamas.</p> <p>Interrupção da purga de lamas em excesso.</p> <p>Perda de eficiência no processo de tratamento.</p> <p>Contaminação de solos.</p>	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	<p>Estabelecimento de planos de ação para avarias.</p> <p>Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos.</p> <p>Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.</p> <p>Revisão dos processos utilizados.</p>	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p>	-	-
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	E.E.A.R. Recirculação externa de lamas e Purga de lamas em excesso	Avaria das bombas do sistema elevatório	<p>Caudal insuficiente de lamas recirculadas.</p> <p>Caudal insuficiente de purga de lamas em excesso.</p> <p>Perda de eficiência no processo de tratamento.</p>	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	<p>Estabelecimento de planos de ação para avarias.</p> <p>Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos.</p> <p>Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.</p> <p>Revisão dos processos utilizados.</p>	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p>	-	-

Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	E.E.A.R. Recirculação externa de lamas e Purga de lamas em excesso	Avaria dos caudalímetros.	Leituras incorretas nos caudalímetros. Dificuldades no controlo do processo.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	E.E.A.R. Recirculação externa de lamas e Purga de lamas em excesso	Emissões difusas.	Polição atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas.	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Secundário	ETAR - Frossos	E.E.A.R. Recirculação externa de lamas e Purga de lamas em excesso	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	2	1	10	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos. Plano de Racionalização de Energia Nº PREN: OP60-PREN (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEG relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.	-	-

T4.1. Microfiltração

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Microfiltração	Deficiente controlo da coluna de água sobre o filtro	Excesso de sólidos suspensos. Excesso de turvação.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Instalação de mecanismos de alerta de alteração da constituição da água residual. Planos de revisão e	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo	-	-

																		controle implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.		
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Microfiltração	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	2	10	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipe PSAR permitem concluir que as medidas de controle implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p> <p>Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos.</p> <p>Plano de Racionalização de Energia Nº PREn: OP60-PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEG relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.</p>	-	
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Microfiltração	Consumo de água no processo.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Recursos naturais	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	2	10	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipe PSAR permitem concluir que as medidas de controle implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p> <p>A ETAR é considerada um grande consumidor, sendo monitorizado mensalmente pelo DPPC. Em Agosto de 2013, arrancou a etapa de reutilização de água após a desinfecção do efluente final por UV, o que permitiu diminuir os consumos de água de abastecimento público.</p>	-	

T4.2. Desinfecção por Radiação U.V.

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Radiação U.V.	Doseamento incorreto da radiação UV	Micro-organismos Patogénicos. Violação dos VLE para o meio hídrico.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	<p>Estabelecimento de planos de ação para avarias.</p> <p>Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos.</p> <p>Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.</p> <p>Instalação de mecanismos de alerta de perigos verificados.</p>	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controle implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p>	-	-

Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Radiação U.V.	Avárias no mecanismo de administração da radiação UV	Micro-organismos Patogénicos. Violação dos VLE para o meio hídrico.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avárias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção. Instalação de mecanismos de alerta de perigos verificados.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Radiação U.V.	Efluente com características que inviabilizam a difusão de UV no afluente	Micro-organismos Patogénicos. Matéria orgânica em excesso. Violação dos VLE para o meio hídrico.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Criação de planos de calibração do processo. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção. Controlo da eficiência dos processos a montante.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Radiação U.V.	Emissões difusas.	Poliuição atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas.	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Radiação U.V.	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	2	2	20	Moderado	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos. Plano de Racionalização de Energia Nº PREn: OP60-PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEg relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.	-	-

T4.3. Reutilização de Efluente final tratado

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Reutilização de Efluente final tratado	Falhas e avarias nos órgãos (mecânicas, elétricas, estruturais).	Avaria dos sistemas de bombagem. Avaria do sistema de filtração. Avaria do sistema de U.V.2. Falha de água de serviço na ETAR.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Fontes de alimentação energética alternativas. Planos de otimização das operações.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Reutilização de Efluente final tratado	Problemas estruturais ou fissuração da sistema	Contaminação de solos.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	4	8	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Reutilização de Efluente final tratado	Doseamento incorreto da radiação UV	Micro-organismos Patogénicos. Violação de VLE para reutilização de efluente para águas de serviço.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção. Instalação de mecanismos de alerta de perigos verificados.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Reutilização de Efluente final tratado	Avarias no mecanismo de administração da radiação UV	Micro-organismos Patogénicos. Violação de VLE para reutilização de efluente para águas de serviço.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção. Instalação de mecanismos de alerta de perigos verificados.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Reutilização de Efluente final tratado	Efluente com características que inviabilizam a difusão de UV no afluente	Micro-organismos Patogénicos. Violação de VLE para reutilização de efluente para águas de serviço. Matéria orgânica em excesso.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Criação de planos de calibração do processo. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção. Controlo da eficiência dos processos a montante.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Reutilização de Efluente final tratado	Emissões difusas.	Poliuição atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas.	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Reutilização de Efluente final tratado	Funcionamento do equipamento.	Poliuição sonora: excesso de ruído.	Equipamento estrutural	Poliuição sonora	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Sempre que o equipamento faça um ruído anormal deve ser contactado o responsável pela manutenção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento Terciário	ETAR - Frossos	Reutilização de Efluente final tratado	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	2	10	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos. Plano de Racionalização de Energia Nº PREn: OP60-PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEg relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.	-	-

T5.1. Homogeneizadores

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspectos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controle Existentes	Validação das Medidas de Controle	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Homogeneizadores	Falhas e avarias nos órgãos (mecânicos, elétricos, estruturais).	Paragem do processo. Contaminação de solos.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	3	6	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção. Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Homogeneizadores	Problemas estruturais ou fissuração de equipamento	Contaminação de solos.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	4	8	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Homogeneizadores	Falha dos agitadores	Estratificação das lamas. Interrupção do processo de tratamento nesta etapa.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	2	4	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Homogeneizadores	Avaria nas válvulas de admissão/saída de lamas	Paragem do processo. Contaminação de solos.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	2	4	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Homogeneizadores	Avaria dos caudalímetros.	Leituras incorretas nos caudalímetros.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Homogeneizadores	Obstrução da saída de lamas	Estratificação das lamas. Paragem do processo.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	2	4	Baixo	Não Prioritário	Injeção de água na tubagem.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Homogeneizadores	Emissões difusas.	Poliuição atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas.	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	4	12	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Homogeneizadores	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	2	10	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos. Plano de Racionalização de Energia N° PREn: OP60-PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEG relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Homogeneizadores	Funcionamento do equipamento.	Poliuição sonora; excesso de ruído.	Equipamento estrutural	Poliuição sonora	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Sempre que o equipamento faça um ruído anormal deve ser contactado o responsável pela manutenção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	

Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Homogeneizadores	Consumo de água no processo.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Recursos naturais	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	2	10	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A ETAR é considerada um grande consumidor, sendo monitorizado mensalmente pelo DPPC. Em Agosto de 2013, arrancou a etapa de reutilização de água após a desinfecção do efluente final por UV, o que permitiu a redução do consumo de água de abastecimento.	-
--------	---------------------	----------------	------------------	------------------------------	--	-------------------	---	------------	--------	-----------	---	---	---	----	-------	-----------------	---	--	---	---

T5.2. Espessamento de lamas por meios mecânicos.

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Espessamento de lamas por meios mecânicos.	Floculador e tambor de espessamento	Teor de água excessivo.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	2	6	Baixo	Não Prioritário	Fontes alternativas de fornecimento de energia elétrica. Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Espessamento de lamas por meios mecânicos.	Avaria no preparador de polielectrólito	Teor de água excessivo.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	2	6	Baixo	Não Prioritário	Fontes alternativas de fornecimento de energia elétrica. Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Espessamento de lamas por meios mecânicos.	Doseamento incorreto de polieletrólito	Teor de água excessivo.	Consumíveis	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	2	6	Baixo	Não Prioritário	Fontes alternativas de fornecimento de energia elétrica. Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Espessamento de lamas por meios mecânicos.	Avaria no sistema de desodorização biológica	Teor de água excessivo. Acumulação de gases nocivos no interior da sala do equipamento. Poluição atmosférica; maus cheiros.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Fontes alternativas de fornecimento de energia elétrica. Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção. Foi instalado em 2012, sistema de sistema de desodorização no edifício de espessamento mecânico de lamas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Espessamento de lamas por meios mecânicos.	Avaria dos caudalímetros.	Leituras incorretas nos caudalímetros.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	2	4	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Espessamento de lamas por meios mecânicos.	Resíduos (Sacos vazios de polieletrólito)	Contaminação de solos.	Resíduos	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Espessamento de lamas por meios mecânicos.	Emissões difusas.	Polição atmosférica; maus cheiros.	Resíduos	Emissões difusas.	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	2	4	32	Moderado	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Espessamento de lamas por meios mecânicos.	Problemas estruturais nos órgãos	Contaminação de solos.	Equipamento estrutural	Polição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	2	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Espessamento de lamas por meios mecânicos.	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos. Plano de Racionalização de Energia Nº PREn: OP60-PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEG relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Espessamento de lamas por meios mecânicos.	Funcionamento do equipamento.	Polição sonora; excesso de ruído.	Equipamento estrutural	Polição sonora	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	1	2	2	Baixo	Não Prioritário	Sempre que o equipamento faça um ruído anormal deve ser contactado o responsável pela manutenção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	

Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Espessamento de lamas por meios mecânicos.	Consumos de água na mistura de polieletrólito	Consumo de recursos naturais em excesso.	Recursos naturais	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	2	2	20	Moderado	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Correta formação dos operadores responsáveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Espessamento de lamas por meios mecânicos.	Consumo de água no processo.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Recursos naturais	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	2	2	20	Moderado	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A ETAR é considerada um grande consumidor, sendo monitorizado mensalmente pelo DPPC. Em Agosto de 2013, arrancou a etapa de reutilização de água após a desinfecção do efluente final por UV, o que permitiu a redução do consumo de água de abastecimento.	-

T5.3. Desidratação de Lamas

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Desidratação de Lamas	Problemas estruturais ou fissuração do tanque de armazenamento de lamas	Exfiltrações de material poluente remanescente. Contaminação do solo.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	2	4	Baixo	Não Prioritário	Fontes alternativas de fornecimento de energia elétrica. Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Desidratação de Lamas	Avaria nos agitadores do tanque armazenamento de lamas	Estratificação de lamas. Dificuldade de extração de lamas.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	2	4	Baixo	Não Prioritário	Fontes alternativas de fornecimento de energia elétrica. Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Desidratação de Lamas	Avarias na centrífuga	Teor de água excessivo - lama não desidratada.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	2	6	Baixo	Não Prioritário	Fontes alternativas de fornecimento de energia elétrica. Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Desidratação de Lamas	Avarias no Filtro-banda	Teor de água excessivo - lama não desidratada.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	1	2	6	Baixo	Não Prioritário	Fontes alternativas de fornecimento de energia elétrica. Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Desidratação de Lamas	Doseamento incorreto de polieletrólito	Teor de água excessivo - lama não desidratada. Ineficiência na desidratação.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	2	4	Baixo	Não Prioritário	Fontes alternativas de fornecimento de energia elétrica. Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Desidratação de Lamas	Avaria dos caudalímetros.	Leituras incorretas nos caudalímetros.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Desidratação de Lamas	Emissões difusas.	Poluição atmosférica; maus cheiros.	Resíduos	Emissões difusas.	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	2	4	40	Elevado	Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Desidratação de Lamas	Funcionamento do equipamento.	Poluição sonora; excesso de ruído.	Equipamento estrutural	Poluição sonora	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Sempre que o equipamento faça um ruído anormal deve ser contactado o responsável pela manutenção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Desidratação de Lamas	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da futura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos. Plano de Racionalização de Energia Nº PREn: OP60- PREn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEG relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Desidratação de Lamas	Consumo de água na lavagem da tela do filtro banda	Consumo de recursos naturais em excesso.	Recursos naturais	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	2	1	10	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A ETAR é considerada um grande consumidor, sendo monitorizado mensalmente pelo DPPC. Em Agosto de 2013, arrancou a etapa de reutilização de água após a desinfecção do efluente final por UV, o que permitiu a redução do consumo de água de abastecimento	-
Cidade	Tratamento de Lamas	ETAR - Frossos	Desidratação de Lamas	Processo de desodorização.	Poliuição atmosférica; maus cheiros.	Águas residuais	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Otimização do processo de desodorização.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

QUADROS REFERENTES À INFORMAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS

II. Órgãos, acessórios - Conduitas válvulas e silo

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Órgãos, acessórios - Conduitas válvulas e silo	Problemas estruturais ou fissuração de conduitas	Infiltração de água residual. Interrupção do escoamento.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	1	2	4	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na	-	-

																	equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.		
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Órgãos, acessórios - Condutas válvulas e silo	Avarias de Válvulas	Interrupção do escoamento.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Órgãos, acessórios - Condutas válvulas e silo	Problemas estruturais ou fissuração de silos de armazenamento de lamas tratadas	Proliferação de odores e insetos. Infiltração de material poluente remanescente.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	1	2	4	8	Baixo	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Órgãos, acessórios - Condutas válvulas e silo	Falhas e avarias mecânicas ou estruturais	Interrupção do escoamento - ocorrência de bypass.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção. Fontes alternativas de fornecimento de energia elétrica. Estabelecimento de planos de ação para avarias.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Órgãos, acessórios - Condutas válvulas e silo	Avaria nas bombas do sistema elevatório	Interrupção do escoamento - ocorrência de bypass.	Equipamento estrutural	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Estabelecimento de planos de ação para avarias. Instalação de sistemas de alarme para os perigos verificados. Planos de revisão e manutenção dos equipamentos mecânicos. Históricos de ocorrências em cada equipamento e medidas de correção. Fontes alternativas de fornecimento de energia	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Laboratório	Disposição e acondicionamento de embalagens produtos químicos	Contaminação e ocupação do solo.	Consumíveis	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	CLR	3	1	1	3	Baixo	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Laboratório	Produtos químicos fora de validade	Rotura de stock.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	CLR	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos. Procedimento operativo de Gestão de laboratório.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Laboratório	Resíduos de análises	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	CLR	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Laboratório	Luvas contaminadas	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	CLR	4	1	1	4	Baixo	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Laboratório	Deposição de material em vidro	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	CLR	2	1	1	2	Baixo	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Laboratório	Deposição de papel absorvente	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	CLR	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Laboratório	Deposição de equipamento obsoleto)	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio receptor	01/01/2016	Normal	CLR	1	1	1	1	Baixo	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Laboratório	Iluminação e equipamentos	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	CLR	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Correta formação dos operadores responsáveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Laboratório	Água - lavagens e outros	Consumo de recursos naturais em excesso.	Recursos naturais	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	CLR	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Correta formação dos operadores responsáveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Laboratório	Reagentes Físico-Químicos	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	CLR	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Correta formação dos operadores responsáveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Laboratório	Outros consumíveis de laboratório	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	CLR	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza. Correta formação dos operadores responsáveis.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-	
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Laboratório	Consumos energéticos.	Consumo de recursos naturais em excesso.	Equipamento estrutural	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	CLR	5	1	1	5	Baixo	Não Prioritário	Fontes de alimentação energética alternativas. Verificação de consumos de equipamentos, iluminação e água. A monitorização do consumo é efetuado mediante verificação e registo do valor da fatura. Está definido como objetivo do processo o aumento da eficiência energética da ETAR de Frossos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Plano de Racionalização de Energia Nº PREn: OP60-PRÉn (2009-2016), que após aprovação deu origem a um ARCE (Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos). Submetidos e aceites pela DGEg relatórios de execução e progresso do ARCE. O último relatório foi submetido em 2013, relativo ao biénio 2011/2012.	-	-

13. Manutenção das infraestruturas

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Emissões de soldadura	Poliuição atmosférica.	Consumíveis	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	4	1	8	Baixo	Não Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Pequenos trabalhos de pintura	Poliuição atmosférica.	Consumíveis	Emissões difusas	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	4	1	12	Baixo	Não Prioritário	Procedimento operativo de operação e manutenção da ETAR de Frossos. Planos de manutenção da ETAR de Frossos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Lavagem de espaços e equipamentos de tratamento	Contaminação de solos e do meio hídrico.	Águas residuais	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	2	4	32	Moderado	Não Prioritário	Procedimento operativo de operação e manutenção da ETAR de Frossos. Planos de manutenção da ETAR de Frossos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Águas de purga (oleosas)	Contaminação e ocupação do solo.	Águas residuais	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	2	4	32	Moderado	Não Prioritário	Procedimento operativo de operação e manutenção da ETAR de Frossos. Planos de manutenção da ETAR de Frossos.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Desperdícios ou absorventes e EPT's contaminados	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	2	4	32	Moderado	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A Luságua é formalmente responsável, de acordo com estabelecido em contrato, pela produção de resíduos (agindo como produtor), bem como pelo transporte e encaminhamento a destino devidamente autorizado.	-

Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Embalagens de produtos químicos (óleos, tintas, etc.)	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	5	20	Moderado	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A Luságua é formalmente responsável, de acordo com estabelecido em contrato, pela produção de resíduos (agindo como produtor), bem como pelo transporte e encaminhamento a destino devidamente autorizado.	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Óleos usados	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	5	30	Moderado	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A Luságua é formalmente responsável, de acordo com estabelecido em contrato, pela produção de resíduos (agindo como produtor), bem como pelo transporte e encaminhamento a destino devidamente autorizado.	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Sucata/metálica	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	5	30	Moderado	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A Luságua é formalmente responsável, de acordo com estabelecido em contrato, pela produção de resíduos (agindo como produtor), bem como pelo transporte e encaminhamento a destino devidamente autorizado.	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Lâmpadas	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	5	30	Moderado	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A Luságua é formalmente responsável, de acordo com estabelecido em contrato, pela produção de resíduos (agindo como produtor), bem como pelo transporte e encaminhamento a destino devidamente autorizado.	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Resíduos de EEE	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	5	30	Moderado	Não Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A Luságua é formalmente responsável, de acordo com estabelecido em contrato, pela produção de resíduos (agindo como produtor), bem como pelo transporte e encaminhamento a destino devidamente autorizado.	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Outros (embalagens, plásticos, papel, etc.)	Contaminação e ocupação do solo.	Resíduos	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	2	5	40	Elevado	Prioritário	Procedimento operativo de Gestão de Resíduos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A Luságua é formalmente responsável, de acordo com estabelecido em contrato, pela produção de resíduos (agindo como produtor), bem como pelo transporte e encaminhamento a destino devidamente autorizado.	-

Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Equipamentos	Poliuição sonora; incomodidade.	Equipamento estrutural	Poliuição sonora	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	2	4	32	Moderado	Não Prioritário		✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Equipamentos	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	2	5	40	Elevado	Prioritário		✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Água - Lavagem de espaços e equipamentos de tratamento (filtros, prensa, etc.)	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	1	5	20	Moderado	Não Prioritário		✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	A ETAR é considerada um grande consumidor, sendo monitorizado mensalmente pelo DPPC. Em Agosto de 2013, arrancou a etapa de reutilização de água após a desinfecção do efluente final por UV, o que permitiu diminuir os consumos de água de abastecimento público.	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Óleos	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	3	5	30	Moderado	Não Prioritário		✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Tintas	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	3	5	30	Moderado	Não Prioritário		✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Desengordurantes	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	3	5	30	Moderado	Não Prioritário		✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Massas lubrificantes	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	3	5	30	Moderado	Não Prioritário		✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Infraestruturas	ETAR - Frossos	Manutenção	Outros (absorventes, EPI's, etc.)	Consumo de recursos naturais em excesso.	Consumíveis	Consumos de energia / recursos naturais	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	3	5	30	Moderado	Não Prioritário		✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

QUADROS REFERENTES À INFORMAÇÃO SOBRE O LANÇAMENTO NO MEIO AMBIENTE

L1. Lançamento em Meio Recetor – Rio

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Rio Torto	Períodos de seca	Baixa capacidade de diluição de poluentes.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	Previsão de eventos meteorológicos que possam provocar estes eventos. Histórico de ocorrências e medidas preventivas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho e da LURH Nº L005763.2015.RH2, Validade 2017/05/29	-
Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Rio Torto	Cheias	Inundações de áreas da ETAR. Introdução de AR não tratadas no meio aquático.	Águas residuais	Vários	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	Previsão de eventos meteorológicos que possam provocar estes eventos. Histórico de ocorrências e medidas preventivas.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho e da LURH Nº L005763.2015.RH2, Validade 2017/05/29	-
Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Rio Torto	Micro-organismos Patogénicos	Morte de seres vivos e fauna residente. Proliferação de	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Monitorização das populações de fauna e flora. Monitorização de	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE.	-

Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Rio Torto	Nutrientes	Eutrofização do meio. Degradação da qualidade da água em pontos de captação de água bruta para abastecimento.	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	<p>Verificação dos processos/operação responsáveis pela eliminação destes poluentes na ETAR.</p> <p>Estabelecimento de protocolos de alerta e ação entre entidades gestoras da ETAR e zonas restantes.</p> <p>A descarga das águas residuais da ETAR de Frossos, obedece aos critérios estabelecidos na licença de utilização dos recursos hídricos para rejeição de águas residuais L007144.2013.RH2, válida até 14/05/2015 e emitida a 14/05/2013, nos termos do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio.</p> <p>Melhoria dos processos de tratamento.</p>	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p>	<p>Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho e da LURH N.º L005763.2015.RH2, Validade 2017/05/29</p>	<p>Foi instalado em 2012, etapa de desinfecção do efluente final por UV, o que permitiu melhorar os parâmetros bacteriológicos de descarga.</p>
Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Rio Torto	Matéria orgânica em decomposição.	Odores. Turvação. Proliferação de insetos. Perturbação da qualidade de zonas balneares, recreativas, pontos de captação de água, zona de pesca, reservas de vida aquícola a jusante.	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	<p>Verificação dos processos/operação responsáveis pela eliminação destes poluentes na ETAR.</p> <p>Estabelecimento de protocolos de alerta e ação entre entidades gestoras da ETAR e zonas restantes.</p> <p>A descarga das águas residuais da ETAR de Frossos, obedece aos critérios estabelecidos na licença de utilização dos recursos hídricos para rejeição de águas residuais L007144.2013.RH2, válida até 14/05/2015 e emitida a 14/05/2013, nos termos do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio.</p> <p>Melhoria do processo de tratamento.</p>	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p>	<p>Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho e da LURH N.º L005763.2015.RH2, Validade 2017/05/29</p>	<p>Foi instalado em 2012, etapa de desinfecção do efluente final por UV, o que permitiu melhorar os parâmetros bacteriológicos de descarga.</p>
Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Rio Torto	Partículas	Turvação. Perturbação da qualidade de zonas balneares, recreativas, pontos de captação de água, zona de pesca, reservas de vida aquícola a jusante.		Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	<p>Verificação dos processos/operação responsáveis pela eliminação destes poluentes na ETAR.</p> <p>Estabelecimento de protocolos de alerta e ação entre entidades gestoras da ETAR e zonas restantes.</p> <p>A descarga das águas residuais da ETAR de Frossos, obedece aos critérios estabelecidos na licença de utilização dos recursos hídricos para rejeição de águas residuais L007144.2013.RH2, válida até 14/05/2015 e emitida a 14/05/2013, nos termos do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio.</p>	<p>✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.</p>	<p>Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho e da LURH N.º L005763.2015.RH2, Validade 2017/05/29</p>	<p>Foi instalado em 2012, etapa de desinfecção do efluente final por UV, o que permitiu melhorar os parâmetros bacteriológicos de descarga.</p>

																		Maio.				
																		Melhoria do processo de tratamento.				
Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Rio Torto	Substancias farmacêuticas	Mutações de espécies (animais). Mutações de espécies (vegetais).	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	Verificação dos processos/operação responsáveis pela eliminação destes poluentes na ETAR. Estabelecimento de protocolos de alerta e ação entre entidades gestoras da ETAR e zonas restantes. A descarga das águas residuais da ETAR de Frossos, obedece aos critérios estabelecidos na licença de utilização dos recursos hídricos para rejeição de águas residuais L007144.2013.RH2, válida até 14/05/2015 e emitida a 14/05/2013, nos termos do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio. Melhoria do processo de tratamento.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho e da LURH N.º L005763.2015.RH2, Validade 2017/05/29	Foi instalado em 2012, etapa de desinfecção do efluente final por UV, o que permitiu melhorar os parâmetros bacteriológicos de descarga.		
Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Rio Torto	Descargas ilegais	Micro-organismos Patogénicos.	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	Monitorização de atividades ilegais por parte das autoridades civis. Histórico de descargas ilegais e medidas corretivas. Estabelecimento de planos de ação. A descarga das águas residuais da ETAR de Frossos, obedece aos critérios estabelecidos na licença de utilização dos recursos hídricos para rejeição de águas residuais L007144.2013.RH2, válida até 14/05/2015 e emitida a 14/05/2013, nos termos do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio. Melhoria do processo de tratamento.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho e da LURH N.º L005763.2015.RH2, Validade 2017/05/29	Foi instalado em 2012, etapa de desinfecção do efluente final por UV, o que permitiu melhorar os parâmetros bacteriológicos de descarga.		
Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Rio Torto	Descargas de águas pluviais	Substancias químicas. Metais pesados. Perturbação da qualidade de zonas balneares, recreativas, pontos de captação de água, zona de pesca, reservas de vida aquícola a jusante.	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	Histórico de descargas que originam problemas e medidas corretivas. Estabelecimento de protocolos de alerta e ação entre entidades gestoras da ETAR e zonas restantes. Estabelecimento de planos de ação. A descarga das águas residuais da ETAR de Frossos, obedece aos	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho e da LURH N.º L005763.2015.RH2, Validade 2017/05/29	Foi instalado em 2012, etapa de desinfecção do efluente final por UV, o que permitiu melhorar os parâmetros bacteriológicos de descarga.		

L2. Lançamento em Meio Recetor – Solo

Sistema	Etapa do sistema	Local	Ponto de Avaliação	Evento Perigoso	Perigos Associados	Aspetos Ambientais	Impacte Ambiental	Data da Avaliação	Tipologia de Plano	ID do Operador	Probabilidade de Ocorrência	Severidade	Dimensão	Pontuação	Classificação do risco	Prioridade do Evento	Medidas de Controlo Existentes	Validação das Medidas de Controlo	Observações	Plano de Melhoria
Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Solo	Utilização de lamas em atividades agrícolas	Contaminação dos produtos agrícolas cultivados. Infiltração de material poluente em reservas de água subterrâneas. Infiltração de material poluente em meios hídricos próximos.	Resíduos	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	5	2	4	40	Elevado	Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Solo	Substancias químicas toxicas	Contaminação dos produtos agrícolas cultivados. Infiltração de material poluente em reservas de água subterrâneas. Infiltração de material poluente em meios hídricos próximos.	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Solo	Metais pesados	Contaminação dos produtos agrícolas cultivados. Infiltração de material poluente em reservas de água subterrâneas. Infiltração de material poluente em meios hídricos próximos.	Águas residuais	Poluição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	2	2	4	16	Baixo	Não Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-

Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Solo	Micro-organismos Patogênicos	Infiltração de material poluente em reservas de água subterrâneas. Infiltração de material poluente em meios hídricos próximos.	Águas residuais	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	4	2	4	32	Moderado	Não Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Solo	Deposição de lamas à superfície dos solos	Infiltração de material poluente em reservas de água subterrâneas. Infiltração de material poluente em meios hídricos próximos.	Águas residuais	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	-	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	-
Cidade	Lançamento no Meio Ambiente	ETAR - Frossos	Meio Recetor - Solo	Descarga de efluente do processo de tratamento	Contaminação do solo.	Águas residuais	Poliuição do meio recetor	01/01/2016	Normal	RRA e RAP	3	2	4	24	Moderado	Não Prioritário	A descarga das águas residuais da ETAR de Frossos, obedece aos critérios estabelecidos na licença de utilização dos recursos hídricos para rejeição de águas residuais L007144.2013.RH2, válida até 14/05/2015 e emitida a 14/05/2013, nos termos do Decreto-Lei nº 226-A/2007, de 31 de Maio.	✓ Tanto o histórico de ocorrências como a experiência da equipa PSAR permitem concluir que as medidas de controlo implementadas são eficazes na prevenção de ocorrências do perigo associado ao evento perigoso.	-	Foi instalado em 2012, etapa de desinfecção do efluente final por UV, o que permitiu melhorar os parâmetros bacteriológicos de descarga.

ANEXO 2 - ALGORITMOS DE PROGRAMAÇÃO

A1.1 - Algoritmo referente a “Inserir novo Registo”.

```
Dim currentrow As Long
Private Function Validar() As Boolean

'algorithmo de validação de preenchimento de campos)

Dim validado As Boolean
validado = True
Dim mensagem As String
mensagem = "Faltam inserir os campos: " & vbCrLf

If (inserir_novo_membroPSAR.caixanome.Text = "") Then
mensagem = mensagem & "Nome" & vbCrLf
validado = False
End If

If (inserir_novo_membroPSAR.caixacargo.Text = "") Then
mensagem = mensagem & "Cargo na Empresa" & vbCrLf
validado = False
End If

If (inserir_novo_membroPSAR.caixaresponsabilidade = "") Then
mensagem = mensagem & "Responsabilidade no PSAR" & vbCrLf
validado = False
End If

If (inserir_novo_membroPSAR.caixaemail = "") Then
mensagem = mensagem & "Email" & vbCrLf
validado = False
End If

If (inserir_novo_membroPSAR.caixacontacto = "") Then
mensagem = mensagem & "Contacto Telefónico" & vbCrLf
validado = False
End If

If (inserir_novo_membroPSAR.caixaidoperador = "") Then
mensagem = mensagem & "ID do Operador" & vbCrLf
validado = False
End If

If validado = False Then
MsgBox (mensagem)
Else
MsgBox ("Registo Guardado com Sucesso!") 'Mensagem apresentada aquando do clique do botão guardar
End If

If validado = False Then
Validar = False
Else
Validar = True
End If
End Function
Private Sub btguardar_Click()

If (Validar = True) Then

Application.ScreenUpdating = False

'Localiza a ultima celula por preencher

Range("D4").Select
ActiveCell.End(xlDown).Select
lastrow = ActiveCell.Row

'Preenche os campos com a informação introduzida

Cells(lastrow + 1, 4).Value = caixaemail.Text
Cells(lastrow + 1, 5).Value = caixacargo.Text
Cells(lastrow + 1, 6).Value = caixaresponsabilidade.Text
Cells(lastrow + 1, 7).Value = caixaemail.Text
Cells(lastrow + 1, 8).Value = caixacontacto.Text
Cells(lastrow + 1, 9).Value = caixaidoperador.Text

'coloca o cursor no topo da pagina

Range("C1").Select

'Limpa a informação introduzida aquando do click do botão guardar permitindo nova inserção de informação
caixanome.Text = ""
caixacargo.Text = ""
caixaresponsabilidade = ""
caixaemail = ""
caixacontacto = ""
caixaidoperador = ""

Application.ScreenUpdating = True

End If

End Sub

Private Sub btsair_Click()

'sair do menu

Unload Me

End Sub

Private Sub UserForm_Activate()

Application.ScreenUpdating = False

Sheets("Equipa PSS").Select
Range("C1").Select

Application.ScreenUpdating = True

End Sub
```

A1.2 Algoritmo referente a “Editar campos”

```
Dim currentrow As Long

Private Function Validar() As Boolean

    'algoritmo de validação de preenchimento de campos.

    Dim validado As Boolean
    validado = True
    Dim mensagem As String
    mensagem = "Faltam inserir os campos: " & vbCrLf

    If (editar_membroPSAR.cmbreexistentes1 = "") Then
        mensagem = mensagem & "Nome a Pesquisar" & vbCrLf
        validado = False
    End If

    If (editar_membroPSAR.editarnome.Text = "") Then
        mensagem = mensagem & "Nome" & vbCrLf
        validado = False
    End If

    If (editar_membroPSAR.editarcargo.Text = "") Then
        mensagem = mensagem & "Cargo na Empresa" & vbCrLf
        validado = False
    End If

    If (editar_membroPSAR.editarresponsabilidade.Text = "") Then
        mensagem = mensagem & "Responsabilidade no PSAR" & vbCrLf
        validado = False
    End If

    If (editar_membroPSAR.editaremail.Text = "") Then
        mensagem = mensagem & "Email" & vbCrLf
        validado = False
    End If

    If (editar_membroPSAR.editarcontacto.Text = "") Then
        mensagem = mensagem & "Contacto Telefónico" & vbCrLf
        validado = False
    End If

    If (editar_membroPSAR.editaridoperador.Text = "") Then
        mensagem = mensagem & "ID do Operador" & vbCrLf
        validado = False
    End If

    If validado = False Then
        MsgBox (mensagem)
    Else
        MsgBox ("Registo Guardado com Sucesso!") 'Mensagem apresentada aquando do clique do botão guardar.
    End If

    If validado = False Then
        Validar = False
    Else
        Validar = True
    End If
End Function

Private Sub btguardar_Click()

    'Algoritmo responsável por percorrer a base de dados e encontrar Nome requisitado, carregando toda a informação inerente ao nome,
    'para as caixas de introdução.

    If (Validar = True) Then

        Dim w As Worksheet
        Set w = Sheets("Equipa PSS")

        wLr = w.Cells(Rows.Count, 4).End(xlUp).Row

        For x = 4 To wLr
            If w.Cells(x, "D") = editar_membroPSAR.cmbreexistentes1 Then

                w.Cells(x, "D") = editar_membroPSAR.editarnome
                w.Cells(x, "E") = editar_membroPSAR.editarcargo
                w.Cells(x, "F") = editar_membroPSAR.editarresponsabilidade
                w.Cells(x, "G") = editar_membroPSAR.editaremail
                w.Cells(x, "H") = editar_membroPSAR.editarcontacto

                editar_membroPSAR.cmbreexistentes1.Clear
                editar_membroPSAR.editarnome.Value = ""
                editar_membroPSAR.editarcargo.Value = ""
                editar_membroPSAR.editarresponsabilidade.Value = ""
                editar_membroPSAR.editaremail.Value = ""
                editar_membroPSAR.editarcontacto.Value = ""
                editar_membroPSAR.editaridoperador.Value = ""

                w.Select
                w.Range("D4").Select

                Do While ActiveCell.Value <> ""

                    editar_membroPSAR.cmbreexistentes1.AddItem ActiveCell.Value

                    ActiveCell.Offset(1, 0).Select

                Loop

                Exit Sub
            End If

        Next x
        w.Select
        w.Range("D4").Select

        Do While ActiveCell.Value <> ""

            editar_membroPSAR.cmbreexistentes1.AddItem ActiveCell.Value

            ActiveCell.Offset(1, 0).Select

        Loop

        Sheets("Equipa PSS").Select
        Range("C1").Select
    End If
End Sub
```

```

Private Sub btsair_Click()
'Sair do menu.
Unload Me
End Sub

```

```

Private Sub UserForm_Activate()
Application.ScreenUpdating = False
'Algoritmo responsavel por procurar lista de nomes na equipa PSAR, disponibilizando-os na box de seleção
Dim Q As Worksheet
Set Q = Sheets("Equipa PSS")
Q.Select
Q.Range("D4").Select
editar_membroPSAR.cmbreexistentes1.Clear
Do While ActiveCell.Value <> ""
    editar_membroPSAR.cmbreexistentes1.AddItem ActiveCell.Value
    ActiveCell.Offset(1, 0).Select
Loop
Sheets("Equipa PSS").Select
Range("C1").Select
Application.ScreenUpdating = True
End Sub

```

```

Private Sub cmbreexistentes1_Change()
Application.ScreenUpdating = False
'Percorrer base de dados e encontrar Nome
Dim w As Worksheet
Set w = Sheets("Equipa PSS")
wLr = w.Cells(Rows.Count, 4).End(xlUp).Row
'Atribuir informação as caixas de texto
For x = 4 To wLr
    If w.Cells(x, "D") = editar_membroPSAR.cmbreexistentes1 Then
        editar_membroPSAR.editarnome = w.Cells(x, "D")
        editar_membroPSAR.editarcargo = w.Cells(x, "E")
        editar_membroPSAR.editarresponsabilidade = w.Cells(x, "F")
        editar_membroPSAR.editaremail = w.Cells(x, "G")
        editar_membroPSAR.editarcontacto = w.Cells(x, "H")
        editar_membroPSAR.editaridoperador = w.Cells(x, "I")
    End If
Next x
Sheets("Equipa PSS").Select
Range("C1").Select
Application.ScreenUpdating = True
End Sub

```

A1.3 Algoritmo referente a “Apagar Registo”

```
Dim currentrow As Long
Private Function Validar() As Boolean
    'algoritmo de validação de preenchimento de campos
    Dim validado As Boolean
    validado = True
    Dim mensagem As String
    mensagem = "Faltam inserir os campos: " & vbCrLf
    If (apagar_membroPSAR.cmbapagarPSAR = "") Then
        mensagem = mensagem & "Nome a apagar" & vbCrLf
        validado = False
    End If
    If validado = False Then
        MsgBox (mensagem)
    Else
        MsgBox ("Registo Apagado com Sucesso!")
        'Mensagem apresentada aquando do clique do botão guardar
    End If
    If validado = False Then
        Validar = False
    Else
        Validar = True
    End If
End Function
Private Sub btapagar_Click()
    'Algoritmo responsável por apagar o registo selecionado
    Dim w As Worksheet
    Set w = Sheets("Equipa PSS")
    wLr = w.Cells(Rows.Count, 4).End(xlUp).Row
    Dim apagar As Integer
    For x = 4 To wLr
        If w.Cells(x, "D") = apagar_membroPSAR.cmbapagarPSAR Then
            apagar = x
        End If
    Next x
    For j = apagar To wLr
        w.Cells(j, "D") = w.Cells(j + 1, "D")
        w.Cells(j, "E") = w.Cells(j + 1, "E")
        w.Cells(j, "F") = w.Cells(j + 1, "F")
        w.Cells(j, "G") = w.Cells(j + 1, "G")
        w.Cells(j, "H") = w.Cells(j + 1, "H")
        w.Cells(j, "I") = w.Cells(j + 1, "I")
    Next j
    w.Select
    w.Range("D4").Select
    apagar_membroPSAR.cmbapagarPSAR.Clear
    Do While ActiveCell.Value <> ""
        apagar_membroPSAR.cmbapagarPSAR.AddItem ActiveCell.Value
        ActiveCell.Offset(1, 0).Select
    Loop
    Sheets("Equipa PSS").Select
    Range("C1").Select
End Sub
Private Sub btasair_Click()
    Unload Me
End Sub
Private Sub UserForm_Activate()
    'Algoritmo responsável por carregar a informação de selecção na box
    Application.ScreenUpdating = False
    Dim e As Worksheet
    Set e = Sheets("Equipa PSS")
    e.Select
    e.Range("D4").Select
    apagar_membroPSAR.cmbapagarPSAR.Clear
    Do While ActiveCell.Value <> ""
        apagar_membroPSAR.cmbapagarPSAR.AddItem ActiveCell.Value
        ActiveCell.Offset(1, 0).Select
    Loop
    Sheets("Equipa PSS").Select
    Range("C1").Select
    Application.ScreenUpdating = True
End Sub
```