

PLANO DE PORMENOR DA ZONA INDUSTRIAL DE AMOREIRA DA GÂNDARA
ANADIA

PLANO DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Dezembro de 2021

PLANO DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

1 – INTRODUÇÃO.....	3
2 – EVOLUÇÃO DO VOLUME DA ÁGUA INFILTRADA – RECARGA ANUAL.....	4
3 – MONITORIZAÇÃO DO NÍVEL FREÁTICO	5
4 – MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA	6
5 – MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE FILTRAGEM.....	7
6 – CONCLUSÃO.....	8

1 – INTRODUÇÃO

O Projeto de Execução do Projeto de Drenagem de Águas Pluviais contempla um Plano de Monitorização da qualidade da água, que integra o Anexo III do Volume III do EIA. De acordo com a análise efetuada no EIA e ao encontro do solicitado pela APA, o mesmo deverá ser implementado, assim como um plano de monitorização específico para as massas de água aquíferas e os recursos hídricos subterrâneos nas áreas de intervenção e nos domínios envolventes da ZIAG. O plano inclui a instalação de estruturas e de equipamentos, assim como a colheita regular de amostras de água e de outros elementos de campo e deverá estar operacional antes do início das intervenções.

Assim, o presente Plano de Monitorização resulta da reunião da informação constante do Plano de Monitorização constante do Projeto de Execução de Drenagem de Águas Pluviais e do sugerido no âmbito da análise da componente de recursos hídricos subterrâneos do Estudo de Impacte Ambiental desenvolvido.

O plano de monitorização da infiltração/recarga do aquífero, Cretácico de Aveiro, a implementar na Zona Industrial de Amoreira da Gândara, tem como objetivo aferir e supervisionar a **qualidade, o nível freático e o volume de água a ser infiltrada** no aquífero por obras de urbanização industrial.

Os locais para recolha de amostras, ou locais de controlo assinalados por zonas podem ser realocados de acordo com a atualização contínua deste plano. A revisão do plano de monitorização deve ocorrer a cada cinco anos, em que as variáveis iniciais previstas, frequência da análise, parâmetros da análise e localização da amostragem poderão ser alteradas consoante indicadores da entrada em exploração.

Estes ajustamentos terão como objetivo verificar a qualidade da água nos diversos estágios do sistema de recolha, tratamento e restituição ao meio recetor subterrâneo aquífero e linha de água superficial.

Os métodos e os elementos a recolher previstos no plano de monitorização deverão permitir a caracterização aos níveis quantitativo e da qualidade das massas de água subterrâneas locais, bem como traçar as evoluções hidrodinâmica e hidroquímica anuais e pluri-anuais. Os elementos colhidos deverão ser analisados por técnicos devidamente habilitados.

Na generalidade, pretende-se acompanhar na fase de exploração, a rede de águas pluviais e todos os seus órgãos de drenagem tais como: superfícies por onde as águas provenientes das chuvas são encaminhadas e escorrem; poços prediais e caixas de visita; geodrenos e coletores; ETAP e Lagoas; caixa separadora e coletora; separadores e outras construções de índole da hidráulica pluvial associada à obra de ampliação da Zona Industrial de Amoreira da Gândara, em que a exigência de recarga aquífera é colocada, função das necessidades de infiltração/recarga do aquífero Cretácico de Aveiro.

2 – EVOLUÇÃO DO VOLUME DA ÁGUA INFILTRADA – RECARGA ANUAL

A recarga do Sistema Aquífero Cretácico de Aveiro, referente a um ano hidrológico médio assenta nos registos históricos médios e observados.

Os dados mensais de pluviosidade dados pela equação: $V_{rm} = A_p \times P \times 0,9$, em que:

V_{rm} – Volume de recarga mensal (m^3)

A_p – Área plana das zonas a impermeabilizar ($208\,143m^2$)

P – Precipitação mensal acumulada (mm)

0,9 – Coeficiente de minoração dos volumes tendo em conta perdas de 10%

Com a aplicação da fórmula, temos:

Mês	Precipitação (mm)	Volume precipitação total (m^3)	Volume de recarga (m^3)	Recarga (% P)
Janeiro	131,1	27287,55	15862,86	58%
Fevereiro	125,5	26121,95	15862,86	61%
Março	79,3	16505,74	14855,17	90%
Abril	101,2	21064,07	15862,86	75%
Mai	81,4	16942,84	15248,56	90%
Junho	40,4	8408,98	7568,08	90%
Julho	12,9	2685,04	2416,54	90%
Agosto	16,3	3392,73	3053,46	90%
Setembro	51,1	10636,11	9572,50	90%
Outubro	109,6	22812,47	15862,86	70%
Novembro	111,8	23270,39	15862,86	68%
Dezembro	151,2	31471,22	17625,40	56%
Ano		210599,09	149654,00	71%

O acumulado anual para infiltração e recarga do aquífero é de $149\,654m^3$, resultado do somatório dos volumes mensais constantes do quadro anterior. Este volume representa 71% da precipitação total anual referente às áreas impermeabilizadas da urbanização a construir.

Para monitorizar o volume de água aduzido ao sistema de lagoas prevê-se instalar um caudalímetro a jusante da caixa de reunião e da caixa separadora.

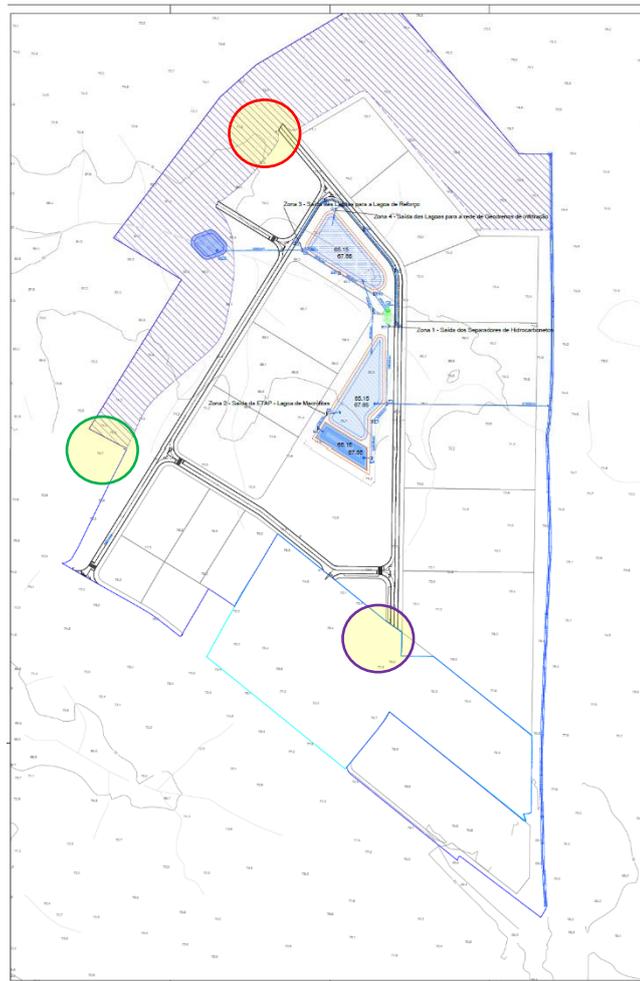
3 – MONITORIZAÇÃO DO NÍVEL FREÁTICO

RECOLHA DE AMOSTRAS

A obtenção de elementos de campo (nomeadamente de parâmetros físico-químicos e de níveis piezométricos) e a colheita de amostras deverá ser efetuada em:

- Pontos de água – furos e poços pré-existentes – que se situam nas proximidades da ZIAG (a uma distância inferior a 500m dos limites da ZIAG);
- Outros pontos de amostragem, dedicados exclusivamente à monitorização - piezómetros; recomenda-se a instalação de: dois (2) piezómetros no limite NE (jusante do sentido geral do fluxo hídrico subterrâneo no aquífero freático) e um ou dois (1 ou 2) no limite SW da AZIAG; os piezómetros deverão ter uma profundidade próxima dos 15m.

Na figura seguinte indicam-se os locais propostos para a instalação dos piezómetros.



○ Local 1 ○ Local 2 ○ Local 3 (opcional)

Figura 1 – Locais propostos para a instalação dos pontos de monitorização (piezómetros) dos Recursos hídricos subterrâneos

FREQUÊNCIA DA AMOSTRAGEM

- Na fase de construção: durante esta fase as campanhas de caracterização e amostragem deverão ser mais frequentes no sentido de se detetar situações anómalas e de se implementar rapidamente as devidas correções. Sugere-se o seguinte cronograma:

- 1 avaliação mensal de parâmetros expeditos de campo (Nível piezométrico, Condutividade elétrica, Temperatura, pH, Oxigénio dissolvido, Eh);
- 1 campanha trimestral de amostragens para realização de análises químicas.

- Na fase de exploração: dever-se-á manter o mesmo conjunto de procedimentos; contudo, o cronograma de recolha de elementos deverá apresentar a seguinte evolução:

- Nos dois primeiros anos (eventualmente extensível ao terceiro ano) a frequência de amostragens deverá ser semestral;
- No período seguinte, a frequência será anual.

Anualmente deverá ser feita uma avaliação detalhada de eventuais impactes nas massas de água subterrâneas locais e regionais decorrentes da implantação de novas infraestruturas, ou da degradação/remodelação das estruturas existentes.

4 – MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

RECOLHA DE AMOSTRAS

- Zona 1 – Refere-se esta zona à saída do separador de hidrocarbonetos, na caixa de visita E1;
- Zona 2 – Refere-se à zona de saída da ETAP, na caixa de visita E6;
- Zona 3 – Refere-se à zona de saída de nível das lagoas para o domínio hídrico, na caixa de visita E8;
- Zona 4 – Refere-se à zona de saída das lagoas para a rede de dispersão de geodrenos, na caixa de visita G.

FREQUÊNCIA DA AMOSTRAGEM

- Após a entrada das instalações em serviço, nos primeiros cinco anos quatro vezes ao ano, ou seja, todos os meses nos inícios de Outubro, fins de Dezembro, fins de Março e fins de Junho;

- Após os primeiros cinco anos implementar-se-á dois anos com três análises ao ano, ou seja, no início, meio e fim da época das chuvas;

- Se em qualquer zona de amostragem, ou em qualquer época do ano, se expor anomalias da análise, constatado através do tratamento de dados do registo histórico, das não conformidades detectadas nos diferentes parâmetros, então a análise deve ser repetida mês a mês, resultando numa medida correctiva de vistoria com observação cuidada de todo o sistema de drenagem, desde o sistema predial industrial, passados

por todos os órgãos de drenagem públicos, especialmente a verificação dos filtros instalados nos Separadores de Hidrocarbonetos até à restituição no meio hídrico.

PARÂMETROS DE ANÁLISE

Os resultados obtidos devem ser comparados com a referência legal no ANEXO I - Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano do DL 236/98. De realçar que a referência considerada é bastante rigorosa, pois compara, resultados de análise de águas provenientes de pluviosidades escoadas em pavimentos rodoviários, depois de filtradas e tratadas através do consumo de nutrientes e contaminantes pela flora aquática das plantas macrófitas, com águas de consumo humano.

Um arquivo de dados, com todos os valores medidos, das amostras efetuadas de cada ano, com não conformidades detetadas elencadas, e, registo histórico de comparação deve ser realizado, de modo a estudar, verificar e corrigir tendências de evolução da qualidade da água que não se apresentem adequadas.

As análises serão efetuadas em laboratório credenciado para o efeito, a recolha das amostras será efetuada por pessoal credenciado, e os resultados serão convertidos em relatório anual. Estes relatórios serão entregues à autoridade de Recursos Hídricos até ao último dia de fevereiro do ano imediatamente a seguir ao ano a que se refere a monitorização.

PARÂMETROS A ANALISAR	EXPRESSÃO DOS RESULTADOS	ZONAS DE AMOSTRAGEM
PH	Escala de <i>Sorrensen</i>	Zonas 1,2,3 e 4
Hidrocarbonetos totais derivados de petróleo C10 a C40	mg/l	Zonas 1,2,3 e 4
Óleos e gorduras	mg/l	Zonas 1,2,3 e 4
Sólidos suspensos totais (SST),	mg/l	Zonas 1,2,3 e 4
<u>Carência bioquímica de oxigénio (CBO₅)</u>	mg/l O ₂	Zonas 1,2,3 e 4
<u>Carência química de oxigénio (CQO)</u>	mg/l O ₂	Zonas 1,2,3 e 4
<u>Condutividade elétrica</u>	mS/cm, 20oC	Zonas 1,2,3 e 4
<u><i>Escherichia coli</i></u>	ufc/100 mL	Zonas 1,2,3 e 4

5 – MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE FILTRAGEM

Na ETAP e nas lagoas considera-se essencial manter as populações da vegetação autóctone e macrófitas em estado vegetativo e adequado à proteção e ensombramento da massa de água. Os Filtros Coalescentes dos Separadores de Hidrocarbonetos serão limpos 2 vezes por ano ou consoante a estado de observação encontrado e/ou função da solicitação e escoamentos dos caudais de ponta verificados, função dos fenómenos meteorológicos ocorridos na zona.

Nos Poços de betão pré-fabricados, forrados a tecido com fundo no solo natural, operar-se-á ações de proteção à colmatção, para retirar obstruções no tecido dos sacos de geotêxtil, instalados nos Poços de recolha e infiltração a nível do lote industrial, esta operação deve ser efetuada a seco.

Os sacos filtrantes de geotêxtil ao nível dos lotes prediais industriais serão sujeitos à observação inspetiva, desmontáveis para retirada do Poço para limpeza da colmatação por finos e eventual substituição.

Das águas afluentes a estes Poços a parte da infiltração ocorre enquanto a taxa de infiltração se mantiver superior ao volume da chuvada, para caudais de ponta excepcional os Poços Prediais Industriais têm saídas de nível para encaminhamento das águas pluviais do sistema predial para o público, através de geodrenos $\Phi 315\text{mm}$ sendo também considerada uma medida de reforço da superfície de recarga (peça desenhada n.º7 do Anexo III do Volume III EIA).

6 – CONCLUSÃO

A finalidade fulcral do presente plano será adequar sempre os pressupostos para melhorar a qualidade das águas infiltradas e superficialmente restituídas ao meio hídrico, assim como controlar o volume de infiltração.

As hipóteses iniciais consideradas para a exploração do projeto devem ser objeto de reapreciação nos tempos definidos ou quando se conste alguma necessidade imperiosa.

A periodicidade dos relatórios de monitorização é anual. Estes relatórios devem ser entregues à autoridade de Recursos Hídricos (RH) o mais tardar até ao último dia de fevereiro do ano imediatamente a seguir ao ano a que se refere a monitorização.