

DISPONIBILIDADE E QUALIDADE DAS ÁGUAS RESIDUAIS TRATADAS PARA REGA NO ALGARVE

Pedro GAMITO ⁽¹⁾ ; Ana ARSÉNIO ⁽²⁾

RESUMO

Na região do Algarve, a má qualidade das águas subterrâneas associada à sua escassez nas épocas mais quentes; leva-nos a crer que a reutilização de águas residuais poderá ser encarada como uma alternativa na resolução desses problemas pelos quais se debatem os agricultores da região. Com este trabalho procuramos investigar o potencial de reutilização das águas residuais na rega agrícola no Algarve. Para o qual foi efectuado um levantamento das ETAR existentes e previstas na região, avaliados os caudais disponíveis e previstos para o ano 2000, e estudada a influência que os sistemas de rega têm na contaminação do solo, das plantas e do ambiente. Tendo-se concluído que a localização das unidades de tratamento relativamente à localização dos terrenos de adução de águas residuais tratadas representa um factor determinante para a reutilização. Num futuro próximo, no ano 2000, as águas residuais poderão satisfazer cerca de 29 % das necessidades de rega. Em paralelo, foi efectuado o estudo dos efluentes finais tratados em três ETAR representativas de três situações distintas na região do Algarve: o interior, o litoral e os centros urbanos. Concluiu-se que: 1) Nas zonas de maior potencial agrícola do interior, existe uma grande dificuldade de reutilizar as águas residuais tratadas; 2) No litoral, a ocupação habitacional e turística favorece a rega, com águas residuais tratadas, de jardins e golfes; 3) Nos centros urbanos, a reutilização só será possível em jardins e espaços verdes, devido ao distanciamento das zonas agrícolas.

Palavras-chave: Águas residuais; Reutilização; Rega; ETAR; Algarve.

^{(1),(2)} Estagiários finalistas do curso de Engenharia Hortofrutícola – Universidade do Algarve, Unidade de Ciências e Tecnologias Agrárias (U.C.T.A.), 8000 Faro, Portugal

1 – INTRODUÇÃO

Nos últimos anos temos assistido a uma incontestável consciencialização sobre a fragilidade do nosso planeta e a limitação dos recursos disponíveis. No que diz respeito ao esgotamento dos recursos a água ocupa uma posição primordial. Nas regiões áridas a sua disponibilidade para a rega é cada vez menor devido ao intenso aproveitamento de águas subterrâneas provenientes dos aquíferos (BELTRÃO *et al.*, 1995). Este problema é particularmente grave na região do Algarve em que para além da água disponível ser de má qualidade (BELTRÃO, 1992), é insuficiente para as necessidades hídricas das culturas. O aproveitamento de águas residuais constitui um benefício para a rega nesta região, na medida em que permite a recuperação de recursos fundamentais para a agricultura, como é o caso da água e dos nutrientes, evitando, além disso, a poluição dos meios receptores (MARECOS DO MONTE e SOUSA, 1993). No entanto a reutilização de águas residuais tratadas deverá seguir os parâmetros estabelecidos por lei (decreto lei nº 74/90, de 7 de Março, em vigor), para evitar riscos ambientais e de saúde pública, relacionados com excessos de nutrientes, metais pesados, e a possível presença de microrganismos patogénicos. Por outro lado, a sua aplicação depende também de outros factores, tais como: 1) a localização das ETAR, 2) os caudais disponíveis e 3) os sistemas de rega utilizados.

1.1 – Localização das ETAR

A localização das ETAR relativamente aos terrenos susceptíveis de serem regados com efluentes tratados (figura 1), assume uma importância primordial, já que, em termos económicos, ao progressivo afastamento dos mesmos corresponderá, naturalmente, ao agravamento dos custos da adução da água (DRARN, 1993).

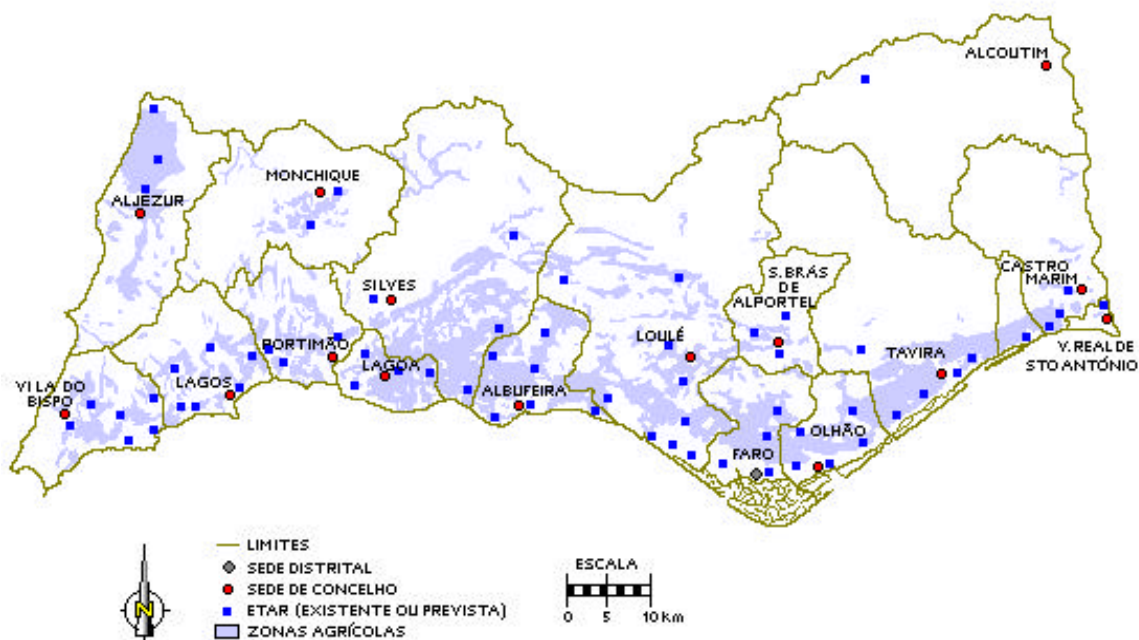


Figura 1 – Localização das ETAR e das zonas de maior potencial agrícola na região do Algarve

Na região do Algarve esta situação é particularmente relevante, uma vez que os locais geradores de caudais mais volumosos, os centros urbanos e as zonas de habitação turística,

desenvolvem-se na orla marítima, enquanto que as zonas de maior valor agrícola estão situadas mais para o interior, entre o litoral e as serras, a cotas topográficas superiores. Este facto traduz-se pela inviabilidade de adução gravítica de águas residuais, sendo por isso necessário elevar os caudais dessas águas residuais, de modo a possibilitar a rega das culturas instaladas. Isto significa que para além dos encargos inerentes à adução das águas residuais tratadas, função da distância entre as ETAR e os terrenos agrícolas, na grande maioria dos casos e em particular nas ETAR mais importantes, em termos de caudal tratado, haverá que contabilizar os encargos inerentes à elevação dos efluentes.

1.2 – Caudais disponíveis

Segundo um estudo efectuado pelo Ministério do Ambiente e Recursos Naturais em 1993, prevê-se que no ano 2000 no Algarve, os volumes das águas residuais tratadas com níveis de tratamento compatíveis com a rega serão cerca de $73 \times 10^6 \text{ m}^3$ na época alta de Junho a Setembro. A área a regar será na mesma data (no ano 2000) da ordem dos 38.400 ha, correspondendo a uma necessidade de $250 \times 10^6 \text{ m}^3$ de água aproximadamente (Quadro 1).

Quadro 1

Potencialidades de reutilização de águas residuais tratadas na rega, previsão para o ano 2000

CONCELHOS	Área regada	Volumes potencialmente disponíveis	Volumes necessários	Disponibilidades / Necessidades
	(ha)	(10^6 m^3)	(10^6 m^3)	(%)
Albufeira	600	2,2	3,0	73,3
Alcoutim	170	0,1	0,9	11,1
Aljezur	3000	0,7	18,4	3,8
Castro Marim	1700	1,9	12,0	15,8
Faro	2800	8,5	13,9	61,2
Lagoa	870	2,7	5,2	51,9
Lagos	1240	5,8	7,6	76,3
Loulé	2300	17,3	11,6	149,1
Monchique	1925	0,7	9,6	7,3
Olhão	1100	5,9	5,5	107,3
Portimão	2030	11,5	13,2	87,1
S. Brás de Laportel	200	1,0	1,1	90,9
Silves	13000	6,1	95,3	6,4
Tavira	5900	3,6	42,5	8,5
Vila do Bispo	320	1,1	1,6	68,8
V. Real de Sto. António	1200	3,5	8,7	40,2
TOTAL	38355	72,6	250,1	29,0

FONTE: DRARN 1993

Nestas condições poder-se-á pensar que as disponibilidades estimadas poderiam ter um peso significativo na satisfação das necessidades de água para rega e, como tal, nas necessidades globais a nível regional. No entanto, não sendo previsivelmente viável o armazenamento das

águas residuais tratadas, o valor da representatividade destas relativamente às necessidades do sector serão necessariamente bastante inferiores ao valor apresentado no quadro 1 (29 %) (DRARN, 1993).

1.3 – Sistemas de rega

É importante salientar que nos sistemas de rega, o período de intervalo entre as várias aplicações e o intervalo de tempo entre a última aplicação e a colheita influenciam o nível de contaminação do solo e da planta (ORON e BELTRÃO, 1993). Quando se utilizam sistemas de rega sob pressão, nomeadamente por aspersão com águas residuais, poderá ocorrer contaminação do ambiente que rodeia essa zona regada, devido à disseminação de aerossóis, que podem atingir mais de 200 metros de distância, em regiões ventosas e quando o grau de pulverização dos jactos for elevado (BELTRÃO *et al.*, 1996). É assim, indispensável tomar as precauções necessárias para evitar a contaminação das populações e do ambiente envolvente. Alguns autores verificaram que as culturas regadas por aspersão apresentam valores de coliformes fecais superiores em comparação com sistemas de rega gota-a-gota. No entanto é possível que em rega gota-a-gota subterrânea se atinjam valores elevados de coliformes fecais, devido à influência da humidade na sobrevivência dos microrganismos (ORON e BELTRÃO, 1993). Os sistemas de rega por gravidade, como o de sulcos, tem o inconveniente de mais facilmente a água atingir horizontes mais profundos (BELTRÃO *et al.*, 1996), tornando os aquíferos mais susceptíveis à contaminação microbiana.

2 – PERIGOS INERENTES À REUTILIZAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS

Os principais problemas para a saúde pública causados pela reutilização de águas residuais, são devidos à qualidade das águas residuais tratadas, mais propriamente ligados à poluição química e microbiológica. A reduzida representatividade da indústria na região algarvia, é garantia da disponibilidade de águas residuais que, em termos de características químicas, se podem antever satisfatórias (DRARN, 1993). Assim sendo, o principal risco para a saúde pública, reside na possível contaminação das plantas regadas e dos solos, pelos microrganismos patogénicos eventualmente presentes nas águas residuais tratadas, (factor que depende do tratamento a que as mesmas foram submetidas anteriormente à sua reutilização) e que podem atingir o homem por contacto directo com as culturas ou pelo seu consumo e indirectamente pela ingestão de produtos provenientes dos animais consumidores primários (MARECOS DO MONTE, 1994). No entanto, nas ETAR mais importantes, existentes ou previstas, o predomínio de sistemas de tratamento secundário ou mesmo terciário, poderá garantir a adequação dessas águas residuais tratadas para o uso agrícola (DRARN, 1993). Na reutilização de águas residuais urbanas, adquirem especial importância os riscos sanitários devido à possível presença de vírus, bactérias e parasitas intestinais, nesses efluentes a reutilizar, que conseguem sobreviver aos modernos processos de tratamento de águas residuais. Os patogénicos entéricos podem sobreviver durante longos períodos de tempo, sob condições favoráveis, tanto no solo como nas culturas (Quadro 2). Pela análise do Quadro 2, pode verificar-se que o tempo de sobrevivência de alguns microrganismos no solo pode ultrapassar o tempo de crescimento da cultura o que provoca um aumento da probabilidade de contaminação (BELTRÃO *et al.*, 1995). Dos factores que afectam a sobrevivência menciona-se o tipo e o número de microrganismos, o teor de matéria orgânica, a

temperatura, a humidade, o pH, a precipitação, a insolação, a protecção que as folhas oferecem, a competição com a flora microbiana (PETTYGROVE e ASANO, 1984) e a própria qualidade das águas residuais.

Quadro 2

Tempo de sobrevivência no solo e nas culturas de alguns microorganismos

MICROORGANISMO	TEMPO DE SOBREVIVÊNCIA (dias)	
	NO SOLO	NAS CULTURAS
Coliformes fecais	70 – 20	30 – 15
<i>Salmonella</i>	70 – 20	30 – 15
<i>Vibrio cholerae</i>	20 – 10	5 – 2
<i>Entamoeba histolytica</i>	20 – 10	10 – 2
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Vários meses	60 – 30
<i>Taenia saginata</i>	Vários meses	60 – 30
<i>Trichuris trichiura</i>	Vários meses	60 – 30
Enterovirose (polio, echo, coxsackievirose)	100 – 20	60 – 15

FONTE: Feachem et al. 1983; cit in Beltrão et al. 1995.

O teor de patogénicos numa água residual, é influenciado por uma variedade de factores incluindo a incidência de doenças na população que produz as águas residuais, a época do ano, o nível económico das populações, padrões de utilização de água e a qualidade da água potável de abastecimento (ROSE e CARNAHAN, 1992). Doenças causadas por microorganismos provenientes das águas vão desde gastroenterites suaves a doenças severas, tais como hepatites infecciosas, cólera, tifoide e meningite. Actualmente, não se consegue uma identificação completa dos perigos microbiológicos, devido à incapacidade de identificação dos agentes causadores de muitas doenças e à dificuldade de isolamento de muitos vírus entéricos.

3 – EXPERIMENTAÇÃO

Estudaram-se três ETAR (A, B e C), localizadas no Algarve, representando significativamente a realidade dessa região. A ETAR A, localizada no litoral algarvio numa zona balnear, a ETAR B situada num grande centro populacional, serve um amplo complexo de ensino, por sua vez, a ETAR C instalada no interior da região, numa zona rural de grande aptidão agrícola, os seus afluentes são de origem urbana. Foram estudados os tratamentos efectuados na três ETAR e analisadas as qualidades dos efluentes tratados, a nível químico e biológico. Recolheram-se amostras dos efluentes finais de cada estação duas vezes por mês, durante os meses de verão (de Junho a Setembro), altura em que a região sente maiores necessidades hídricas. As amostras de água foram recolhidas em garrafas estéreis, transportadas em geleiras para o local de análise e preparadas para análise no mesmo dia de recolha. Nas análises microbiológicas determinou-se o número mais provável de coliformes fecais, *E. Coli*, e enterococos; pelo método dos tubos múltiplos. Os coliformes fecais e *E. coli*

foram cultivados em meio de enriquecimento e meio selectivo “verde brilhante”, os enterococos foram cultivados no meio “Rothe”. A identificação da *E. coli* foi realizada pelo teste IMVC. A detecção da *Salmonella* foi efectuada num meio selectivo “Rappaport-Vassiliadis” e “Selenite”. O processo de isolamento foi possível através dos meios “Rambach-Agar” e “Kliger”. A identificação foi realizada por galerias API – “Rapid 20E”. Os parâmetros químicos foram determinados por espectrofotometria, utilizando-se o kit: ELE – Paqualab™ Photometer EL430-550. O pH e a condutividade foram determinados por potenciometria e condutimetria, respectivamente.

3.1 – ETAR A

A ETAR A, localiza-se no litoral algarvio e serve um amplo complexo turístico constituído por: habitações, restaurantes, piscinas, jardins, campos de golfe e outras estruturas. Operando em sistema de lamas activadas (figura 2). O efluente final da decantação secundária é conduzido para uma lagoa fotossintética e de seguida passa por filtros de areia. Está ainda dotada de um tratamento terciário final por radiações U.V.

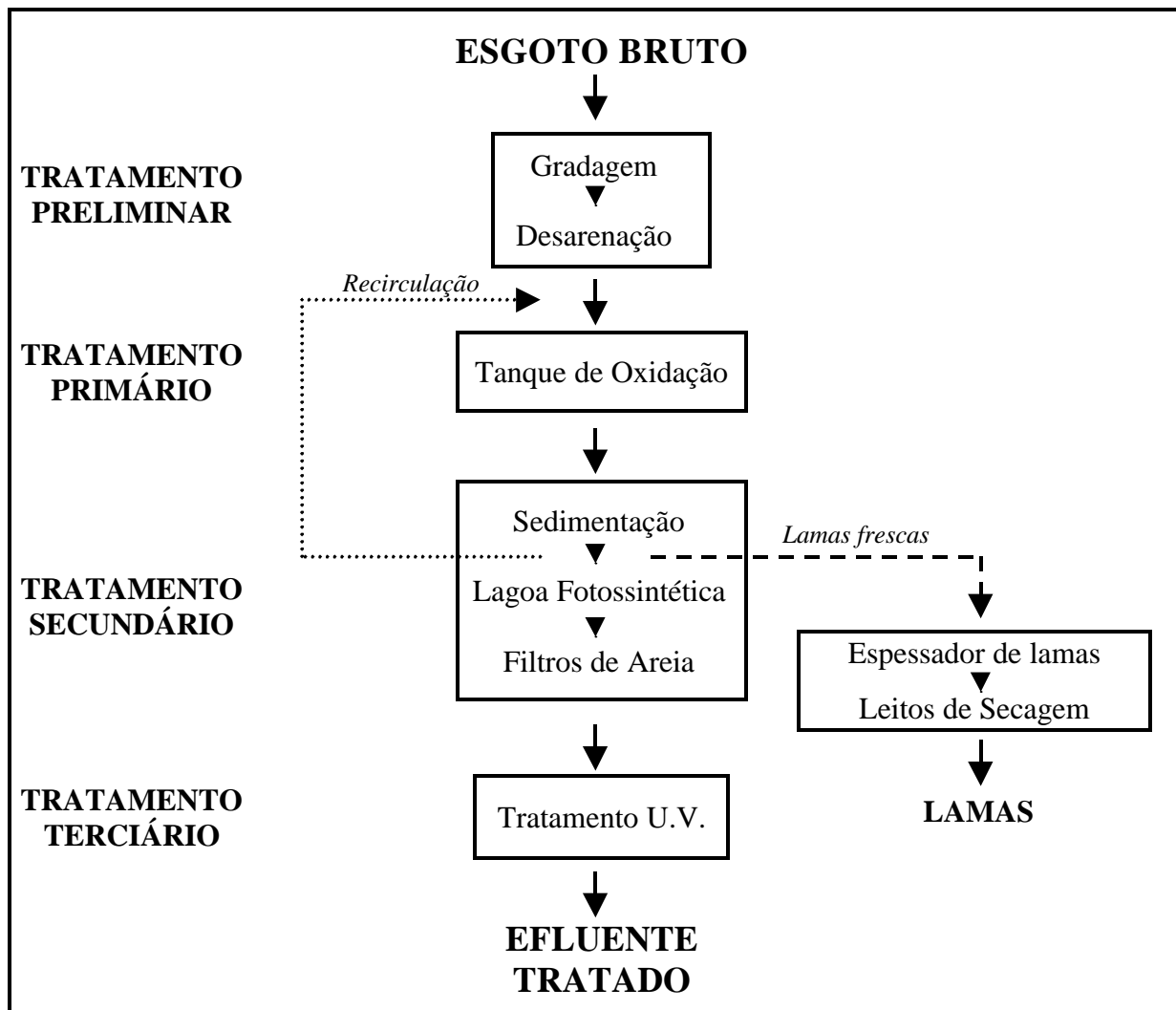


Figura 2 – Tratamentos efectuados na ETAR A

O destino final dos efluentes tratados é um ribeiro, efectuando-se a descarga muito próximo do mar. Esta ETAR entrou em funcionamento em 1993 estando em condições para servir até ao ano 2010. A população servida, actualmente por este tratamento anda na ordem do 1400 habitantes na época baixa e 2600 habitantes na época alta, sendo a sua capacidade projectada para 10000 habitantes

3.2 – ETAR B

Como foi referido a ETAR B, está situada num grande centro populacional e serve um complexo de ensino que para além das suas instalações escolares normais, incluindo aulas, refeitórios e ginásios, inclui também laboratórios geradores de águas residuais domésticas e industriais orgânicas, não havendo o perigo da existência de compostos inibidores da actividade biológica. As águas residuais entram numa fossa séptica (figura 3), sofrendo um pré-tratamento para redução de sólidos em suspensão, passando de seguida para um filtro anaeróbio de fluxo ascendente. O efluente final do filtro anaeróbio, é conduzido para um sistema de lagoas fotossintéticas com o intuito de o reutilizar, na rega dos espaços verdes que envolvem o complexo educativo. O sistema foi estudado para um caudal diário de 120 m³, sendo a população equivalente de 1500 habitantes, incluindo as cargas poluentes provenientes dos laboratórios, valores que se mantêm relativamente constantes (sem ter excedido a capacidade), desde a sua entrada em funcionamento em 1987.

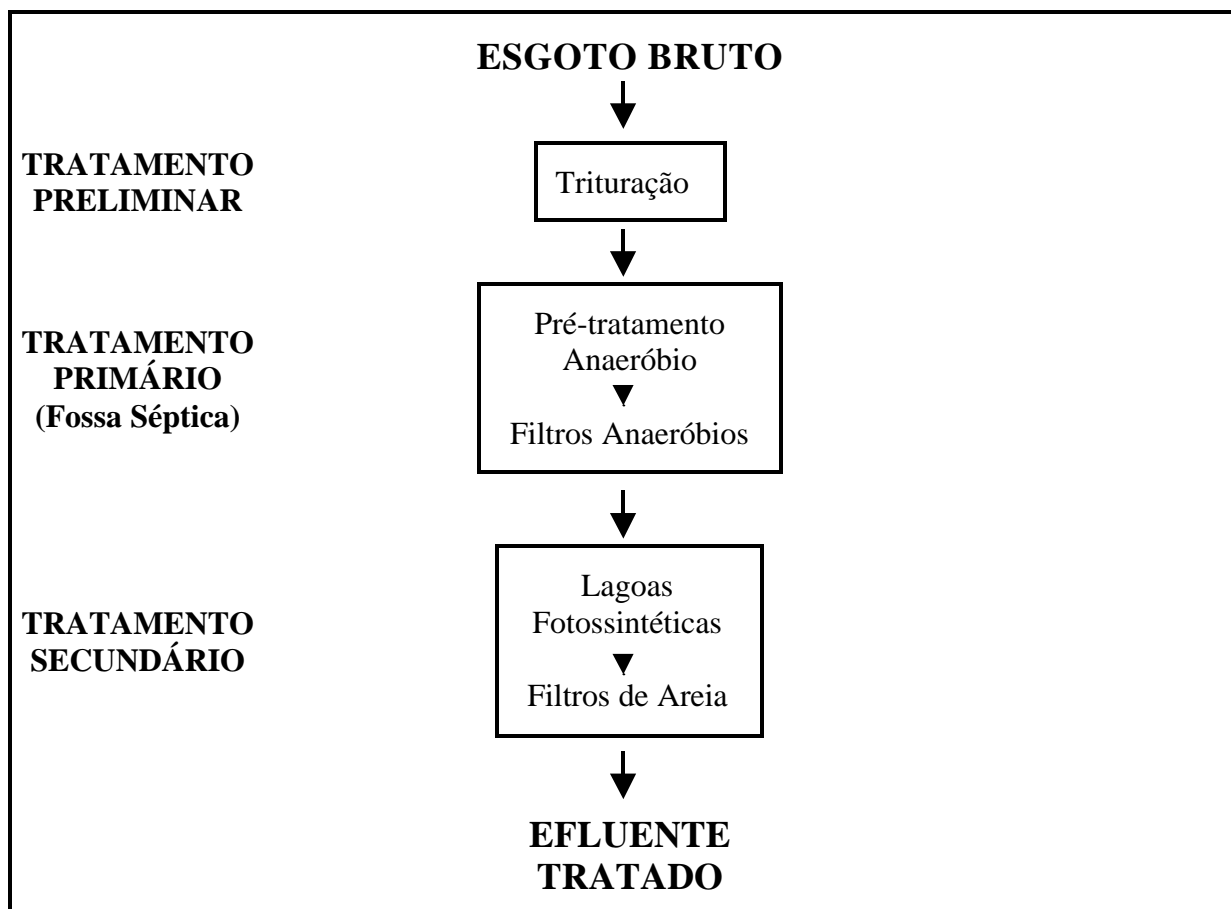


Figura 3 – Tratamentos efectuados na ETAR B

3.3 – ETAR C

A ETAR C serve uma pequena localidade numa zona com grande caracter agrícola do interior da região do Algarve. Trata-se de um sistema de lamas activadas (Tipo DIAPAC), de arejamento prolongado (figura 4). Constituída por dois arejadores/decantadores, funcionando alternada-mente; quando um dos tanques funciona como arejador de superfície o outro actua como decantador e vice versa. As lamas em excesso são removidas para leitos de secagem e o efluente depurado é descarregado numa ribeira. Em funcionamento desde 1983, este sistema tem capacidade para satisfazer 1500 habitantes, servindo actualmente 2400 habitantes, prevendo-se para breve o seu enceramento.

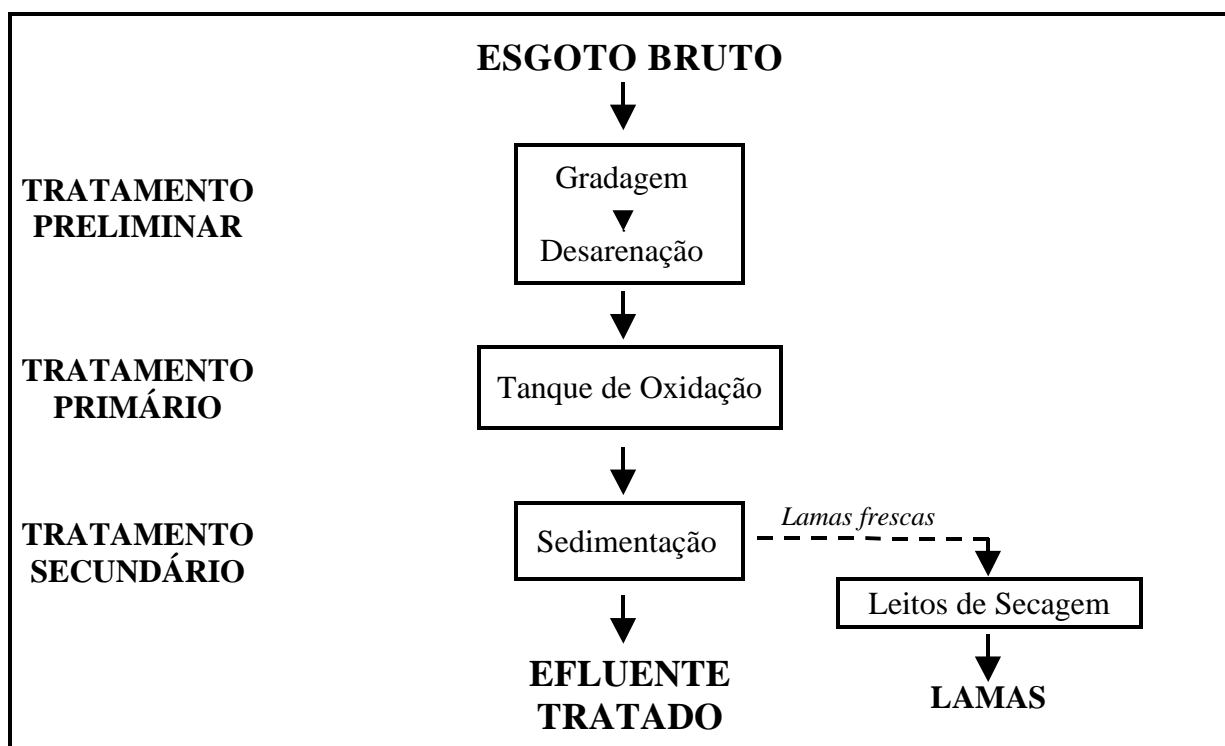


Figura 4 – Tratamentos efectuados na ETAR C

4 – RESULTADOS

No quadro 3 apresenta-se a qualidade dos efluentes finais tratados das três ETAR e os valores máximos admitidos para água destinada a rega (decreto lei nº 74/90 de 7 de Março), em vigor. As análises dos efluentes da ETAR A revelam um ligeiro excesso de boro e cloro, provavelmente influenciado pelos tratamentos que se fazem nas piscinas durante o verão. Os efluentes da ETAR B são de muito boa qualidade, enquanto que os da ETAR C apresentam um elevado número de coliformes fecais, *E. coli* e enterococos, factor de alto risco para a saúde pública. Apresenta também um ligeiro excesso de boro. Assim, as análises efectuadas mostram que as qualidades dos efluentes finais tratados das ETAR A e B, permitem uma reutilização relativamente segura dessas águas residuais em rega, ao contrario dos efluentes da ETAR C, que não garante qualquer segurança para o mesmo fim, ultrapassando

gravemente os parâmetros estabelecidos por lei, principalmente em relação aos parâmetros microbiológicos.

Quadro 3

Qualidade dos efluentes finais tratados nas três ETAR em comparação com os parâmetros estabelecidos pelo decreto lei nº 74/90

Parâmetros	Símbolos	Unidades	ETAR A	ETAR B	ETAR C	Decreto Lei 74/94
			min. – máx.	min. – máx.	min. – máx.	VMA
pH		pH	6,69 – 8,73	7,14 – 7,27	6,90 – 8,04	4,5 – 9,0
Condutividade	Ecw	dS/m	2,00 – 2,73	1,85 – 2,51	1,78 – 1,84	3
Elementos Químicos						
Azoto (Nitratos)	NO ₃ ⁻	ppm	0,0 – 0,0	0,0 – 10	0,0 – 0,0	30
Fósforo	P ₂ O ₅	ppm	0,0 – 2,3	0,0 – 0,0	0,0 – 13,7	–
Potássio	K ₂ O	ppm	0,0 – 167	0,0 – 167	0,0 – 223	–
Metais e Minerais						
Amónia	NH ₄ ⁺	ppm	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0	–
Bicarbonatos	HCO ₃ ⁻	ppm	317 – 465	340 – 465	285 – 390	520
Boro	B	ppm	0,3 – 0,8	0,0 – 0,0	1,05 – 1,56	0,75
Cálcio	Ca ²⁺	ppm	100 – 200	200 – 217	150 – 150	–
Cloro	Cl ⁻	ppm	150 – 200	100 – 100	100 – 100	150
Cobre	Cu	ppm	0,0 – 0,22	0,0 – 0,01	0,0 – 0,03	5,0
Ferro	Fe	ppm	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0	20
Magnésio	Mg ²⁺	ppm	12,5 – 25,5	23 – 33	7,5 – 10,5	–
Manganês	Mn	ppm	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0	10
Bactérias						
Coliformes Fecais	MPN/100ml		0.0 – 3.5x10 ²	0.0 – 1.5x10 ³	1.25x10 ⁵ – 7.0x10 ⁶	1000
<i>E. coli</i>	MPN/100ml		0.0 – 0.0	0.0 – 0.0	1.0x10 ³ – 5.1x10 ⁶	–
Enterococos	MPN/100ml		0.0 – 0.0	0.0 – 4.5x10 ³	1.7x10 ⁵ – 1.7x10 ⁷	–
<i>Salmonella</i>	MPN/100ml		A	ND	A	–

A– Ausente ND – Não determinado

5 - DISCUSSÃO

As análises efectuadas mostram que as qualidades dos efluentes finais tratados das ETAR A e B, permitem uma reutilizações relativamente segura dessas águas residuais na rega, ao contrário dos efluentes da ETAR C, que não garantem qualquer segurança para o mesmo fim, ultrapassando os parâmetros estabelecidos por lei (decreto lei nº 74/90, de 7 de Março, em vigor). Elevadas quantidades de iões de boro e cloro poderão ser causadoras de toxicidade nas plantas. Os ligeiros excessos de boro e cloro apresentados nos efluentes da ETAR A e somente de boro na ETAR C, poderão não ser comprometedoras da reutilização dessas águas residuais para rega. As amostras foram recolhidas nas ETAR, caso fossem recolhidas no local de aplicação seria de esperar uma melhor qualidade dessas águas residuais, facultada pelo tratamento adicional gerado pelos diversos sistemas de rega.

O tratamento das águas residuais com raios U.V. efectuado na ETAR A , tem um efeito bactericida muito eficaz, assegurando uma boa qualidade dos efluentes tratados. A sua descarga torna-se assim desnecessária. Sabendo-se que em zonas turísticas o embelezamento paisagístico é uma preocupação, a reutilização de águas residuais para rega de canteiros, jardins, relvados e golfes, poderá ser uma boa opção, evitando-se descargas de águas residuais próximo de zonas balneares. Como é habitual, as ETAR localizadas em zonas turísticas, registam dois momentos: uma época alta com caudais máximos no período de Verão e uma época baixa correspondendo às restantes estações do ano, possuindo assim, um caudal de variação sazonal. Facto que beneficiará a reutilização de águas residuais na região do Algarve, visto ser no Verão que se sente maior falta de água para rega.

O sistema de filtros anaeróbios adoptado na ETAR B, caracterizado como sendo versátil e de fácil manutenção, justifica-se também pelo facto dos caudais não serem constantes podendo mesmo serem nulos nas épocas de férias escolares, obrigando a um gasto de energia para recirculação suplementar e de uma certa forma desnecessário. A ETAR B é a única das estudadas, cujo projecto prevê a reutilização dos efluentes tratados para rega dos espaços verdes onde foi implantada, demonstrando uma preocupação educativa pela reutilização e protecção ambiental.

O parâmetros microbiológicos determinados a partir das amostras do efluente final da ETAR C, inviabilizam a reutilização dessas águas residuais para rega. O tratamento efectuado nesta estação mostra-se inadequado, motivado pelo facto de se ter ultrapassado a capacidade de tratamento da estação. Revela desinteresse por parte das entidades responsáveis para as preocupações ambientais, assim como, a dificuldade que as zonas do interior do Algarve possuem na captação de capitais para a modernização e adaptação à realidade actual, devido à menor apetência turística e fraca concentração populacional dessas zonas da região. Sendo a ETAR C aquela que está mais próxima das zonas de potencial agrícola é lamentável que a qualidade das águas residuais aí geradas não possam ser reutilizáveis, para benefício de todos.

6 – CONCLUSÕES

Deste estudo puderam-se tirar as seguintes conclusões: 1) Nas zonas agrícolas existe uma maior dificuldade em reutilizar as águas residuais; 2) Nas zonas urbanas, se as águas residuais tratadas forem de qualidade, dificilmente poderão ser utilizadas para fins agrícolas, restando a alternativa de as aplicar na rega de jardins e relvados; 3) Nas zonas de habitação turística, graças à sazonalidade habitacional coincidir com a época do ano em que se faz sentir maiores necessidades de rega, os efluentes aí tratados poderão ser considerados proveitosos. No entanto, pouca agricultura é aí praticada, restando nesse caso também, a alternativa de utilizar as águas residuais tratadas nessas zonas, em jardins e golfes, casos estes últimos estejam a um distância, economicamente viável, da ETAR; 4) A localização das unidades de tratamento é um factor determinante no que respeita às possibilidades de recuperação das águas residuais. Assim a opção pela utilização das águas residuais como alternativa hídrica e fertilizante, deverá no futuro condicionar tanto os processos de tratamento como a própria localização das ETAR.

SIMBOLOGIA

%	- percentagem
A	- Ausente
ETAR	- Estação de Tratamento de Águas Residuais
ha	- hectare
IMVC	- Indol Mobility Voges-Prosquer Citrato
m	- metro
MPN	- Número Mais Provável
ND	- Não Determinado
U.V.	- Ultra Violeta

AGRADECIMENTOS

Parte dos trabalhos aqui mencionados foram financiados pela Iniciativa Avicenne: Contrato nº 93AVI076 “Integrated management of reclaimed wastewater resources in the mediterranean region”, e pelo centro de desenvolvimento, ciências e técnicas de produção vegetal, da Universidade do Algarve.

Gostaríamos também de agradecer a colaboração e apoio do professor Doutor José Beltrão e da professora Leonor Faleiro, nossos orientadores.

BIBLIOGRAFIA

- BELTRÃO, J. – “A produção agrícola algarvia e a salinidade da água de rega”. *Asgarve*, **13**, Junho/Dezembro 1992, pp. 5-6.
- BELTRÃO, J.; ORON, G.; FALEIRO, M. L.; DOMINGOS, H.; BRITO, J. C. – “Rega com águas residuais parcialmente tratadas – Um projecto para o desenvolvimento do Algarve”, in *8º Congresso do Algarve*, 1995.
- BELTRÃO, J.; MARECOS DO MONTE, M.H.; FALEIRO, M.L.; ORON, G.; SOUSA, M.E.S.; BRITO, J.C. – “A aplicação de águas residuais na agricultura portuguesa” in *III Seminário Luso-Espanhol “A água e a Agricultura Portuguesa”*. Vilamoura, Algarve, Portugal, 1996.
- DELEGAÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS do Algarve. - “Definição de Estratégias para o Saneamento Básico da Região do Algarve. Estudo 4. Definição de esquemas apropriados de tratamento de águas residuais comunitárias e descargas em meios receptores naturais. Crítica do estado actual, tipificação de situações e propostas de linhas de orientação”. Ministério do Ambiente e Recursos Naturais, 1993.
- MARECOS DO MONTE, M.H.; SOUSA, M.E.S. – “Reutilização de águas residuais para rega em Portugal”. *Recursos Hídricos*, **14**, 1, Março 1993, pp. 4.
- MARECOS DO MONTE, M.H. – “Contributo para a reutilização de águas residuais tratadas para irrigação em Portugal”. vol. **1**, Fevereiro 1994
- ORON, G.; BELTRÃO, J. – “Complete environmental effluent disposal and reuse by drip irrigation”. *Optimization of Plant Nutrition*, 1993, pp. 589-592.

PETTYGROVE, G.S.; ASANO, T. – “Irrigation with reclaimed municipal wastewater – A guidance manual”. California State Water Resources Control Board. no. 84-1 wr. 1984.
ROSE; CARNAHAN - "Ground water recharge using waters of impaired quality". National Research Council. Washinton, D.C. 1992.