



sisippa 89

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED APPROACHES
TO WATER POLLUTION PROBLEMS
SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR DES SOLUTIONS INTÉGRÉES
POUR DES PROBLÈMES DE POLLUTION DE L'EAU
SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE SOLUÇÕES INTEGRADAS
PARA PROBLEMAS DE POLUIÇÃO DA ÁGUA

QUALIDADE DA ÁGUA E PRODUÇÃO AGRÍCOLA

WATER QUALITY AND AGRICULTURE

QUALITÉ DE L'EAU ET AGRICULTURE

(1)

Margarida C. de BARROS

RESUMO

Analisam-se as características mais importantes de qualidade para águas de rega de forma genérica, e situações existentes em Portugal e estudadas por diversos autores. No contexto de um programa de controlo de qualidade da água, com base em normas que visam essencialmente a defesa da saúde pública e do ambiente natural, analisa-se a necessidade de ter em conta os requisitos particulares para a água utilizada como factor de produção na agricultura, tanto no estabelecimento de normas de descarga de efluentes industriais, como na adopção de objectivos de qualidade para as áreas em que a agricultura tem particular relevância económica.

Palavras chave - qualidade da água para irrigação, contaminação de águas superficiais, águas subterrâneas, monitorização de qualidade da água, Portugal.

ABSTRACT

The most important characteristics of water quality for irrigation and the current situation as far as known in Portugal are reviewed. Since standards for the protection of human health and environmental quality objectives do not encompass several of the aspects relevant to soil conservation and crop productivity the need to take account, and monitor for, the specific requirements for irrigation water (including phytotoxicity) in agricultural areas is discussed.

Key words - water quality for irrigation, contamination, surface waters, underground water, water quality monitoring, Portugal.

(1) - Eng^o Químico, Assessor, Centro Nacional de Protecção da Produção Agrícola, Oeiras, Portugal

INTRODUÇÃO

Um determinado uso específico da água vai condicionar as características da qualidade que são requeridas na medida em que influenciam a possibilidade de sua utilização. A qualidade será assim definida por parâmetros químicos, físicos e biológicos e uma água de determinada origem será considerada de melhor ou pior qualidade consoante produz melhores resultados e menos problemas que uma origem alternativa para a utilização prevista. A situação ideal seria de dispor de diversas opções para abstracção de água consoante o uso a que se destina mas a situação real é que este recurso é, quando disponível, objecto de usos múltiplos com requisitos de qualidade diferenciados. Geram-se, assim, frequentemente conflitos de interesses e as autoridades são chamadas a intervir na defesa de um bem comum e dos seus múltiplos usos potenciais. Entre as medidas tomadas habitualmente situa-se o estabelecimento de normas de qualidade de água de índole genérica para protecção do recurso ou específicas para determinados usos. Tem tido prioridade o estabelecimento de normas de qualidade para águas destinadas ao consumo humano (CEE, 1975) e mais recentemente, ao nível das Comunidades Europeias, normas de qualidade para protecção de recursos piscícolas ou conquícolas (CEE, 1978 e 1979). Em Portugal, no final de 1988, deu-se o início de um processo que visa a adopção, em legislação nacional do normativo comunitário neste domínio.

A opção de transcrever essencialmente as normas constantes de Directivas comunitárias deixa em aberto problemas que se levantam em Portugal e que não têm igual acuidade em outros países da CEE. Assim, são apenas afloradas, e essencialmente numa perspectiva de defesa da saúde pública, as necessidades de qualidade da água para rega não tendo em conta que a agricultura é o maior consumidor de água no País, tanto em termos de necessidade como em termos de consumo efectivo. Para além da utilização da rega para as mais diversas culturas por todo o País estão a estabelecer-se zonas de regadio, para aumentar as disponibilidades em água e tornar a actividade agrícola mais rentável. No entanto, simultaneamente estão sendo reduzidas disponibilidades tradicionais existentes em cursos de água e águas subterrâneas por uma degradação excessiva da sua qualidade. O aumento da quantidade de água disponível para rega deverá ser acompanhado de uma garantia da sua qualidade numa perspectiva de uso continuado por longo período de tempo e de uma conservação e recuperação dos recursos existentes.

Neste trabalho apresentam-se algumas considerações sobre a qualidade necessária para a água de rega e as normas de qualidade propostas para outros tipos de utilização no sentido de alertar para a necessidade de um controlo sistematizado das características que determinam a adequabilidade de uma água para rega, sobretudo nas áreas em que a actividade agrícola tem particular relevância económica.

QUALIDADE DA ÁGUA PARA REGA

Para definir a qualidade de uma água para rega há que atender não só à quantidade de sais dissolvidos mas também ao tipo de sal e aos efeitos a médio e longo prazo que podem ser provocados, consoante o tipo de solo e as necessidades e susceptibilidades das culturas. Salinidade elevada no solo ou na água de rega reduz a disponibilidade da água para a cultura e pode fazê-lo em tal grau que a produção seja afectada. Teores elevados de sódio ou baixos de cálcio reduzem a taxa de infiltração de água a níveis que podem impedir que o sistema radicular seja atingido entre duas regas à taxa necessária. Alguns iões e elementos (sódio, cloreto, ou boro) podem acumular-se nas plantas, em concentrações suficientemente elevadas para provocar toxicidade ou baixas de produção de diversas culturas, depósitos visíveis sobre frutos e hortícolas diminuem o seu valor comercial e a corrosão do equipamento de rega aumenta as despesas de exploração e o preço dos produtos. Todas estas perturbações e outras de

Quadro I - Linhas de orientação para qualidade da água de rega*

Problema potencial	Unidades	Grau de restrição ao uso		
		Nenhum	Moderado	Severo
Salinidade (afecta a disponibilidade da água)				
Condutividade eléctrica (CE)	ds/m	0,7	0,7 - 3,0	3,0
Sais solúveis ou totais (SST)	mg/l	450	450 - 2000	2000
Infiltração (afecta a taxa de infiltração no solo)				
SAR ⁽¹⁾ = 0 - 3	CE =	0,7	0,7 - 0,2	0,2
= 3 - 6	=	1,2	1,2 - 0,3	0,3
= 6 - 12	=	1,9	1,9 - 0,5	0,5
= 12 - 20	=	2,9	2,9 - 1,3	1,3
= 20 - 40	=	5,0	5,0 - 2,9	2,9
Toxicidade específica (culturas sensíveis)				
Sódio (Na)				
rega de superfície	SAR	3	3 - 9	9
rega por aspersão	meq/l	3	3	
Cloreto (Cl)				
rega de superfície	meq/l	4	4 - 10	10
rega por aspersão	meq/l	3	3	
Boro (B)	meq/l	0,7	0,7 - 3,0	3,0
Metais (ver Quadro II)				
Efeitos diversos (culturas susceptíveis)				
Azoto (NO ₃ -N)	mg/l	5	5 - 30	30
Bicarbonato (HCO ₃)				
rega por aspersão apenas)	meq/l	1,5	1,5 - 8,5	8,5
pH		6,5 - 8,4		

*adaptado de FAO, 1986

Notas: 1 - SAR (razão de adsorção do solo) = $\frac{Na}{Ca+Mg}$. Para um dado SAR a taxa de infiltração aumenta com a salinidade (CE)

Quadro II - Concentrações Máximas recomendadas para micronutrientes em água de rega*

Elementos	Concentração máxima recomendada (mg/l)	Elementos	Concentração Máxima recomendada (mg/l)
Alúminio (Al)	5,0	Manganês (Mn)	0,20
Arsénio (As)	0,50	Molibdénio (Mo)	0,01
Berílio (Be)	0,10	Níquel (Ni)	0,20
Cádmio (Cd)	0,01	Chumbo (Pb)	5,0
Cobalto (Co)	0,05*	Selénio (Se)	0,02
Crómio (Cr)	0,10	Estanho (Sn)	-
Cobre (Cu)	0,20	Titanio (Ti)	-
Fluor (F)	1,0	Tungsténio (W)	-
Ferro (Fe)	5,0	Vanadio (V)	0,10
Lítio (Li)	2,5	Zinco (Zn)	2,0

Nota: a concentração máxima recomendada é calculada na base de uma rega de 10000m³/ha/ano

* adaptado de FAO, 1986

caracter esporádico ou continuado podem ser causadas por água de deficiente qualidade.

Um grupo de trabalho da FAO propôs linhas orientadoras para avaliação das possibilidades de utilização de uma água indicando valores limites para diversos parâmetros, determinam a necessidade de considerar restrições ao uso como água de rega em situações médias. Na prática a avaliação da qualidade de água para rega deve basear-se no estudo de:

- . tipo e concentração dos sais que causam problema;
- . as interacções solo-água-planta que podem provocar baixas de produção;
- . a potencial severidade dos problemas resultantes do uso prolongado da água e
- . as opções disponíveis para prevenir, corrigir ou retardar o aparecimento de problemas.

As linhas orientadoras ou normas de qualidade de água para rega deverão, ser integradas com a situação real da exploração ou da área agrícola uma vez que é a este nível que os problemas têm de ser resolvidos. A gestão tem de ser feita em termos das condições locais específicas, das necessidades das diversas culturas e da capacidade do agricultor em gerir a quantidade/qualidade da água de que dispõe.

Em paralelo com os parâmetros incluídos no Quadro I, a FAO propôs também valores limites para micronutrientes e metais que se apresentam no Quadro II. Para a avaliação da qualidade da água para irrigação será assim necessário de terminar os diversos parâmetros que se incluem no Quadro III. Neste Quadro apresenta-se, também, os intervalos de valores habitualmente detectados em água de rega (FAO, 1986).

A perspectiva da FAO é a avaliação da qualidade da água enquanto recurso natural disponível e necessário à agricultura no contexto da protecção do solo e da produtividade das culturas. Não foi, portanto, preocupação neste trabalho da FAO tratar problemas de degradação da qualidade da água resultantes de poluição.

Em situações de águas poluídas a presença de diversos compostos orgânicos ou inorgânicos em conjunto com metais ou separadamente pode determinar uma acção fitotóxica que se apresenta mais gravosa que uma eventual variação dos parâmetros de qualidade enunciados anteriormente. Nestes casos, apenas os resultados de investigações utilizando material biológico e não apenas análises químicas poderão orientar os técnicos para uma decisão sobre as possibilidades de utilização de água poluída para rega.

Num trabalho sobre o efeito no desenvolvimento da cultura do arroz de água proveniente de uma estação de tratamentos de uma fábrica de compostos vinílicos foram evidenciadas perturbações na germinação e no crescimento das plântulas em bora as características do efluente estivessem de acordo com as normas de emissão estabelecidas para aquela indústria (PIERRE *et al.*, 1974).

Um outro estudo ilustra que a situação pode ser inversa. Na cultura do arroz na Ria de Aveiro foram-se registando desde os anos 60, acentuados efeitos depressivos atribuídos à poluição da água utilizada na cultura. (BARROS e ROCHA, 1979). Os estudos de estufa e de campo realizados vieram evidenciar que a carga poluente da água com origem nas fábricas de papel existentes na zona ao nível de diluição existente não tinha acção importante sobre o desenvolvimento da cultura mas que esta era afectada pelo elevado teor de cloreto de sódio proveniente da substancial entrada de água do mar no Canal do Rio Novo do Príncipe na sequência das obras realizadas no Porto de Aveiro (PICADO e ROCHA, 1980; ROCHA e BARROS, 1980).

Em contrapartida, os efluentes de fábricas de cortumes, mesmo em diluição de 10% afectam fortemente culturas hortícolas como couve, tomate e melão. O efluente proveniente de uma estação de tratamento desta indústria poderá continuar, a menos que substancialmente diluído, a causar fitotoxicidade (BARROS e ROCHA, 1981).

Quadro III- Parâmetros necessários para avaliar a qualidade de uma água de rega (*)

Parâmetro	Unidades	Valores em água de rega
Salinidade		
Condutividade eléctrica (CE)	ds/m	0 - 3 ds/m
Sais solúveis totais (SST)	mg/l	0 - 2000 mg/l
Catiões e aniões		
Cálcio (Ca ⁺⁺)	meq/l	0 - 20 meq/l
Magnésio (Mg ⁺⁺)	meq/l	0 - 5 meq/l
Sódio (Na ⁺)	meq/l	0 - 40 meq/l
Carbonato (CO ₃ ⁼)	meq/l	0 - 0,1 meq/l
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	meq/l	0 - 30 meq/l
Cloreto (Cl ⁻)	meq/l	0 - 30 meq/l
Sulfato (SO ₄ ⁼)	meq/l	0 - 20 meq/l
Nutrientes		
Nitrato-Azoto (NO ₃ -N)	mg/l	0 - 10 mg/l
Amónia-Azoto (NH ₄ -N)	mg/l	0 - 5 mg/l
Fosfato-Fósforo (PO ₄ -P)	mg/l	0 - 2 mg/l
Potássio (K ⁺)	mg/l	0 - 2 mg/l
Vários		
Boro (B)	mg/l	0 - 2 mg/l
pH		6,0 - 8,5
Razão de adsorção do sódio (SAR)	meq/l	0 - 15 meq/l

Notas: ds/m = deciSiemens / metro = 1 mmho / cm
 meq/l = miliequivalente / litro (meq/l x peso equivalente = mg/l)

* Adaptado de FAO, 1986

Os produtos que causam problemas de fitotoxicidade com mais frequência em zonas de regadio são, no entanto, os herbicidas, quando aplicações incorrectas provocam a contaminação das águas de superfície e subterrâneas. Estes problemas são, no entanto, de curta duração na maioria dos casos.

Estes exemplos ilustram a necessidade de avaliar na água de rega, não só as características físico-químicas mas também a fitotoxicidade desde que estejam associadas ao sistema fontes de poluição.

SUMÁRIO DA SITUAÇÃO EM PORTUGAL

As situações de degradação da qualidade da água de superfície são inúmeras em Portugal. Para além das áreas e bacias hidrográficas que têm sido objecto de estudos relativamente extensos e pormenorizados (Bacia do Tejo e Ave, Ria de Aveiro) em que a situação é, por vezes, altamente gravosa (GEPAT, 1987 b) ou estudos esporádicos (GEPAT, 1988), as Direcções Regionais de Agricultura identificaram numerosos casos de má qualidade de água de superfície em zonas rurais, num Inquérito realizado pela Direcção Geral de Protecção da Produção Agrícola em 1982 (BARROS, 1989). Estas situações são genericamente pontuais mas verificam-se por todo o País. Em alguns casos detecta-se também a inquinação de águas subterrâneas e os agricultores não podem sequer recorrer à água proveniente de furos ou poços para a rega das culturas. Note-se que estes casos, assim como os que têm sido estudados com mais profundidade, correspondem a elevados índices de poluição aferida pelas cargas de matéria orgânica, material em suspensão, substâncias tóxicas ou outras situações de poluição igualmente graves.

O controlo que é habitualmente efectuado não inclui a determinação dos parâmetros de caracterização de água necessários para avaliar as condições de qualidade para a utilização em rega conforme assinalado anteriormente. Assim, mesmo nos casos em que um curso de água é classificado como pouco ou não poluído, os elementos de informação disponíveis não permitem tirar uma conclusão relativamente a potenciais problemas em culturas regadas. Da mesma forma, como se assinalou, não existem elementos para avaliar da existência de fitotoxicidade.

Os estudos que foram efectuados em Barragens incluídas em perímetros de rega ilustram situações que podem ser encontradas no País, devido às condições naturais ou devidas a casos de poluição. Os poucos trabalhos de que se tem conhecimento parecem indicar que a situação é controlável mas que carece de vigilância.

O estudo efectuado por ALVIM (1980) nos perímetros de Campilhas e Roxo contém conclusões de interesse que se referem seguidamente de forma resumida. No Quadro IV apresentam-se alguns dos resultados de análises de água incluídas neste estudo, com observações relativas à qualidade tendo por base a classificação do United States Salinity Laboratory utilizada pelo autor.

A qualidade da água das Barragens no perímetro de Campilhas é razoável mas não deixa de apresentar riscos de salinização se utilizada em solos mal drenados. No entanto as águas das Ribeiras de Campilhas e S. Domingos têm qualidade medíocre que piora nos anos de seca e no Verão. No perímetro do Roxo as águas, quer da Barragem quer da Ribeira, eram impróprias para a rega dos solos existentes na área. O troço de jusante da Ribeira do Roxo é poluído com os efluentes das Minas de Aljustrel. Em consequência desta situação eram detectáveis no ano do estudo (1976) bastantes casos de sanilização moderada a mediana da camada superficial do solo, que podia ser responsável por diminuições de produção da ordem dos 10% a 50% nas searas de milho e tomate. O autor concluía que os problemas detectados eram de molde a recomendar que se procedesse urgentemente aos estudos necessários para se poderem recomendar medidas que minimizassem os riscos de salinização.

Quadro IV - Resultados de análise de águas (*)

Origem (Data da colheita)	Conduct. (mmho/cm)	pH	Catiões (meq / l)				Aniões (meq. / l)				SAR	Ca ²⁺ Σ catiões
			Ca	Mg ²⁺	K	Na ⁺	Cl ⁻	SO ₄	HCO ₃			
Barragem de Campilhas (01/07/76)	0,65	6,90	0,78	1,88	0,12	4,35	4,50	1,55	0,06	3,8	0,11	(1)
Idem (12/04/77)	0,40		0,52	1,52	0,07	2,60	2,50	1,10	-	2,5	0,11	(1)
Ribeira de Campilhas (01/07/76)	1,27	6,90	1,95	4,38	0,09	7,20	9,0	2,18	0,24	4,0	0,14	(2)
Ribeira de S. Domingos (01/07/76)	1,40	7,10	1,92	4,50	0,16	7,30	10,6	2,31	0,21	4,0	0,13	(2)
Rio Sado (proveniente de descarga da barragem do Monte da Rocha)(01/07/76)	0,52	7,60	1,6	1,25	0,07	3,0	3,2	1,56	0,15	2,5	0,27	(1)
Barragem do Roxo (20/09/76)	2,55	7,75	7,5	6,4	0,14	7,4	15,0	2,80	0,40	2,8	0,35	(3)
Barragem da Misericórdia (20/09/76)	7,20	7,30	14,0	17,5	0,14	24,0	50,0	5,5	0,05	6,1	0,25 impró- pria	(3)
Ribeira do Roxo (20/09/76)	3,15	7,40	11,0	8,0	0,10	8,7	15,5	2,2	0,75	2,82	0,38	(3)
2º esgoto das minas (20/09/76)	6,50	2,70	16,2	26,0	0,11	10,0	10,0	60,0	-	2,10	0,31	(4)
Ribeira do Roxo (Herdade da Misericórdia-20/09/76)	4,10	7,35	10,5	10,5	0,10	13,2	22,5	9,5	0,2	4,0	0,30	(3)

* Alvim (1980)

(1) - salinidade média, sem risco de alcalização do solo;

(2) - salinidade elevada; a não usar em solos com restrições de drenagem; riscos de alcalização

(3) - imprópria para rega em condições ordinárias;

(4) - imprópria para rega;

Quadro V - Características médias das águas das albufeiras do Sul do Tejo

Origem (nº de amostras/anos de colheita)	EC _{iw} (mmho/cm)	Catiões (meq/l)				Aniões (meq/l)				SAR	Ca ²⁺ Σ catiões
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ²⁻	HCO ₃ ²⁻		
<u>Campilhas</u> (6/ 1976, 77, 80, 81 e 82)	0,62	0,61	1,67	0,11	3,55	4,29	1,06	0,43	3,32	0,10	
<u>Alto Sado</u> (3/ 1980, 81 e 82)	0,22	0,44	0,73	0,04	1,13	1,5	0,13	1,0	1,48	0,19	
<u>Fonte Serne</u> (3/ 1980, 81 e 82)	0,28	0,32	0,65	0,08	1,57	1,93	0,13	0,93	2,25	0,12	
<u>Vale do Gaio</u> (3/ 1980, 81 e 82)	0,65	1,20	1,55	0,14	2,27	3,23	0,43	2,27	1,94	0,23	
<u>Pego do Altar</u> (3/ 1980, 81 e 82) ...	0,41	0,78	1,03	0,06	1,49	1,97	0,33	1,87	1,57	0,23	
<u>Odivelas</u> (3/ 1980, 81 e 82)	0,38	1,16	1,30	0,06	1,20	1,58	Vest.	2,2	1,08	0,31	
<u>Roxo</u> (3/ 1980, 81 e 82)	1,64	4,15	5,40	0,08	5,83	11,73	0,90	3,17	2,67	0,27	
<u>Divor</u> (2/ 1980 e 82)	0,25	0,70	0,92	0,07	0,93	0,72	0,12	1,85	1,03	0,27	
<u>Caia</u> (3/ 1980, 81 e 82)	0,23	0,63	0,57	0,05	0,59	0,73	0,13	1,5	0,76	0,34	
<u>Mira</u> (3/ 1977, 80 e 82)	0,25	0,43	0,91	0,03	0,94	1,30	Vest.	0,82	1,15	0,19	
<u>Arade</u> (3/ 1980, 81 e 82)	0,46	0,91	2,12	0,06	1,32	1,90	1,36	1,45	1,07	0,21	
<u>Alvor</u> (3/ 1977, 80 e 82)	0,24	0,28	0,74	0,06	1,05	1,40	Vest.	0,62	1,47	0,13	

* Adaptado de Alvim e Nunes, 1984

Um estudo publicado em 1984 (ALVIM e NUNES, 1984) sobre qualidade de água de rega do sul de Portugal apresenta conclusões pormenorizadas relativamente aos riscos de salinização e alcalização dos solos tendo em atenção as características edafo-climáticas e dos solos da zona em estudo.

As características médias das águas das albufeiras que foram estudadas, são apresentadas no Quadro V. Como conclusão geral deste trabalho pode referir-se que em todos os perímetros de rega existem alguns riscos de alcalização e salinização de grau variável para certos tipos de solos aí existentes. Apenas no perímetro de rega do Roxo os riscos são considerados elevados pois que se conjugam com a má qualidade da água, condições climáticas e de drenagem desfavoráveis, conforme já fora detectado no trabalho referido anteriormente.

As águas do perímetro de rega do Roxo foram também analisadas para pesquisa de cobre, zinco, manganês e ferro dado existir uma fonte de poluição importante na área (Minas de Aljustrel). Em alguns troços da Ribeira do Roxo foram detectados níveis tóxicos destes metais (1,45ppm e 1,09ppm de Cu, 28 e 29 ppm de Zn, 9,33 e 6,75ppm de Mn) que no entanto diminuem progressivamente com a distância às Ribeiras de Água Azeda e de Água Forte nas quais são lançados os efluentes das Minas de Aljustrel.

Em muitas zonas do País a água necessária à rega não é abstraída dos cursos de água mas sim de poços ou furos. A qualidade das águas subterrâneas em Portugal não foi ainda monitorizada excepto relativamente a cloretos, sulfatos e resíduo seco ou em algumas áreas restritas para outros parâmetros. Segundo os dados disponíveis (GEPAT, 1987 a e b) a situação global no País não é ainda alarmante mas tende a agravar-se dada a ausência de medidas de protecção. São consideradas zonas de risco a Bacia do Rio Ave, o Concelho de Feira, a Zona Industrial de Estarreja e a Bacia do Alviela, devido a poluição industrial. A península de Setúbal e o litoral algarvio estão sujeitos a intrusão salina essencialmente na sequência da sobre exploração do recurso. No Algarve é, também, conhecida a contaminação com compostos de azoto derivada do uso intenso de fertilizantes, conforme se refere ainda. Suspeita-se ainda da contaminação com pesticidas (SEARN, 1987).

Conforme referido anteriormente nas respostas ao Inquérito às áreas agrícolas afectadas por problemas de poluição foram enunciados diversos casos de inquinção de poços na sequência de elevada poluição de águas superficiais adjacentes. Ao Centro Nacional de Protecção da Produção Agrícola foram ainda remetidos para estudo alguns casos de contaminação de água de poços com herbicidas, com efluentes de lagares de azeite e com efluentes de fábricas de papel, sendo os primeiros de carácter accidental e os restantes de carácter contínuo.

Não existindo resultados de uma monitorização de águas subterrâneas, em zonas industriais ou agrícolas, é-se levado a considerar que, numa perspectiva da actividade agrícola a qualidade das águas subterrâneas poderá, na realidade, ser inferior ao que o Relatório do Estado do Ambiente e Ordenamento do Território (GEPAT, 1987 b) leva a concluir.

A situação mais grave, relativamente às águas subterrâneas, parece verificar-se no Algarve onde são utilizadas em rega intensiva. O trabalho de COUTINHO e LUCAS (1968) que em 1966 realizaram uma prospecção das águas de rega na Campina de Faro evidenciou que, com excepção do troço norte, as águas abstraídas para rega apresentavam teores de sais relativamente elevados. Apresentando um risco de salinização do solo, bem como riscos de toxicidade pelo sódio e pelo cloro. Numa faixa limitada do sul da Campina, apareciam águas impróprias para rega.

Trabalhos mais recentes, incidindo essencialmente sobre a determinação de nitratos e condutividade (SEARN, 1987) concluem que na zona da Campina de Faro as águas subterrâneas, em elevada percentagem dos 300 furos sujeitos a estudo, tem teores em nitratos da ordem dos 100mg/l. Em 25% dos casos (ao nível freático 20-40m) os teores em nitratos eram superiores a 200mg/l e observaram-se

Quadro VI - Parâmetros a controlar de acordo com as normas de qualidade mínima de águas superficiais (*)

Parâmetros	VMA ⁽¹⁾ indicado	Parâmetros	VMA ⁽¹⁾ indicado
pH	x	Arsénio	x
Temperatura	x	Cádmio	x
Variação de temp.	x	Chumbo	x
O ₂ dissolvido	x	Crómio total	x
CBO (20)	x	Cobre	x
Azoto amoniacal	-	Mercúrio	x
Fósforo total	-	Níquel	x
Cloretos	x	Zinco	x
Sulfatos	x		
Clorofenóis	-		
HAP	-		
Tensioactivos amiónicos	-		
Pesticidas OCl's	-		
PCBs	x		
Azoto kjeldahl	-		
Cianetos totais	-		

(*) - adaptado de DGQA, 1988

(1) - Valor máximo admissível; (x) - VMA fixado para cumprimento dentro de 5 anos;

(-) - VMA fixado para cumprimento dentro de 7 a 10 anos.

Quadro VII - Proposta dos parâmetros a considerar para avaliação da qualidade da água para rega de produtos alimentares de origem vegetal (*)

Parâmetros	VMA	Parâmetro	VMA
Microbiológicos		Elementos e compostos inorgânicos	
Coliformes fecais	1000/100ml	Alumínio	
Ovos de parasitas intestinais	1/1	Arsénio	
		Berílio	
		Boro	
Relativos à salinidade		Cádmio	
Conductividade	-	Chumbo	
SAR (1)	-	Cobalto	
Salinidade	-	Crómio hexavalente	
Cloretos	-	Ferro	
		Fluor	
Sais e nutrientes		Lítio	
Azoto nítrico	30mg/l	Manganês	
		Mercúrio	
		Selenio	
		Zinco	

(*) - adaptado de DGQA 1988;

VMA - Valor máximo admissível;

(1) - Interpreta-se a mensão de SAR como indicativo de necessidade de determinar Na, Ca e Mg.

valores superiores a 500mg/l em 3% dos furos. A condutividade nas águas do primeiro nível freático variava entre 1000 e 2800µmho/cm. Nesta região encontram-se, no entanto, extensas zonas mais afastadas do litoral em que a qualidade da água subterrânea é adequada à rega (condutividade entre 750µmhos/cm e 1250µmhos/cm). Note-se que a causa apontada para os elevados teores de nitratos nas águas subterrâneas é o uso de adubos azotados (SEARN, 1987), enquanto a intrusão salina será responsável pela elevada condutividade (COSTA, 1986).

NORMAS DE QUALIDADE PROPOSTAS

A proposta apresentada para Portugal inclui, entre outras, normas de qualidade da água destinada à produção de água para consumo humano e de qualidade das águas de rega de produtos alimentares de origem vegetal para consumo humano. Esta proposta inclui também o estabelecimento de redes de controlo de qualidade da água com periodicidade de amostragem pré estabelecido e métodos de análise preferenciais, com a finalidade de verificar se os limites fixados são acatados.

A observação do Quadro VI em que se inscreveram os parâmetros de qualidade que são contemplados para águas superficiais e se assinala aqueles para os quais se estabelecem valores limites, permite concluir, em comparação com o Quadro III, que um controlo estabelecido com base nestas normas não permitirá avaliar se a qualidade de água é aceitável para rega (p. ex^o na sequência de descargas de indústrias) na medida em que os parâmetros de maior relevância para esta utilização não são considerados. Note-se que no referente às normas de qualidade da água para rega de produtos alimentares de origem vegetal para consumo humano, apenas se fixa o valor mínimo admissível de coliformes fecais, ovos de parasitas intestinais e azoto nítrico.

Este facto traduz uma perspectiva de protecção de saúde humana essencialmente no referente ao consumo de vegetais frescos. Embora se listem nessa norma outros parâmetros de qualidade importantes em águas de rega (Quadro VII) o facto de não se recomendar o estabelecimento de valores de orientação ou de limites máximos admissíveis (necessariamente por regiões e atendendo ao tipo de solos e culturas) é indicativo de que não estão presentes preocupações relativas à qualidade de água de rega, enquanto factor de produção extremamente importante na agricultura.

A situação relativa às águas subterrâneas é similar. Neste caso são indicados os parâmetros de qualidade a controlar quando se pretende produzir água potável, mas não são estabelecidos valores limites específicos para água desta origem. Não parece portanto haver uma tentativa de estabelecer limites de qualidade mínima para águas subterrâneas, independentemente de quando vai ser abstraída para o uso específico de consumo humano. O estabelecimento de níveis orientadores teria interesse para avaliar a necessidade de medidas de protecção deste recurso que, como se assinalou, começa a estar sujeito a cargas poluentes incontroladas.

CONCLUSÃO

Perante a situação que resumidamente se referiu relativamente à qualidade das águas de superfície e subterrâneas em Portugal considera-se importante e necessário que o controlo de qualidade, as normas de emissão e outros dispositivos instituídos para preservar a capacidade de múltipla utilização das águas incluam a par de uma perspectiva de defesa de saúde humana e do ambiente natural, a defesa da água enquanto factor de produção na actividade agrícola. Dado que a adequabilidade de uma água para rega depende das condições de solo, das necessidades, sensibilidade das culturas, a avaliação do risco (ou da ausência de risco) que se pode apresentar terá de ser feita praticamente caso a caso. No entanto esta avaliação, necessária e possível, só pode ser realizada se existirem os dados de base relativamente aos parâmetros adequados. Na posse destes técnicos de agricultura podem identificar diversas medidas cautelares (drenagem,

adubações, amanhos culturais, etc) que poderão permitir a utilização da água com as suas características próprias sem causar perturbações.

BIBLIOGRAFIA

- ALVIM, A.J.S. - "Qualidade da Água e Riscos de Salinização do Solo nos Perímetros de Campilhas e do Roxo." In Congresso 80, Ordem dos Engenheiros, Coimbra, 1980
- ALVIM, A.J.S. e NUNES, J.T. - "Qualidade da Água e Risco de Halomorfização do Solo nos Perímetros de Rega do Sul de Portugal (1980 a 1982)" editado por D. G.H.E.A., Lisboa, 1984
- BARROS, M.C. - "Relatório do Inquérito a Áreas Agrícolas Afectadas por Problemas de Poluição" (ciclostilado). C.N.P.P.A., Oeiras, 1989 (em publicação)
- BARROS, M.C. e ROCHA, F. - "A poluição na Ria de Aveiro e o seu efeito na cultura do arroz" - D.G.P.P.A., 1979 (ciclostilado)
- CEE - "Directiva do Conselho, de 16 de Junho de 1975, relativa à qualidade das águas superficiais destinadas à produção de água potável nos Estados Membros (75/440/CEE)." J. Oficial L. 194, 1975
- "Directiva do Conselho, de 18 de Julho de 1978, relativa à qualidade das águas doces que necessitam de ser protegidas ou melhoradas a fim de estarem aptas à vida dos peixes (78/659/CEE)." J. Oficial L. 222, 1978
- "Directiva do Conselho, de 30 de Outubro de 1979, relativa à qualidade exigida das águas conquícolas." J. Oficial L. 281, 1979
- COSTA, F.E. - "Prospecção e exploração de águas subterrâneas em Loulé". in 4º Congresso Nacional sobre o Algarve, vol II, Faro, 1986
- COUTINHO, A.S. e LUCAS, M.D. - "Aluviossolo Calcário de Campina de Faro, III - Água de Rega". Pedologia, Oeiras 3, 1968
- DGQA (Direcção Geral de Qualidade do Ambiente) - "Projecto de Decreto-Lei. Normas de Qualidade da Água, documento de trabalho". Dezembro, 1988
- FAO (Food and Agricultural Organisation of the United Nations) - "Water Quality for Agriculture". FAO Irrigation and Draining Paper 29 Rev., Roma, 1986
- GEPAT (Gabinete de Estudos e Planeamento da Administração do Território) - "Compendio de Estatísticas do Ambiente (experimental)". M.P.A.T., Lisboa, 1987(a)
- "Relatório do Estado do Ambiente e Ordenamento do Território" M.P.A.T. Lisboa, 1987(b)
- PICADO, J.M.S. e ROCHA, F. - "Contribuição para o estudo de efeitos depressivos dos cargos poluentes da fábrica Portucel - Cacia na cultura do arroz" - In Proc. I Congresso Português de Fitiatria e Fitofarmacologia, Lisboa, 1980
- PIERRE, J.F., REISINGER, D e KILBERTUS, G. - "Observations biometriques et ultrastructurales des effects de la qualité d'un effluent d'une situation d'epuration d'eaux industrielles sur la germination et la croissance du riz et sur les algues des risières. Il Riso 3, 245-258, 1974
- ROCHA, F. e BARROS, M.C. - "Estudo do Impacto da Poluição da água na cultura do arroz. In. Proc. I Congresso Português de Fitiatria e Fitofarmacologia, Lisboa, 1980
- SEARN (Secretaria de Estado do Ambiente e Recursos Naturais) - "Os recursos hídricos no Sul de Portugal. Primeiro diagnóstico". vol II, CLAGRHA, Lisboa, 1987