

## ANEXO 2 – REANÁLISE DA CARACTERIZAÇÃO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTES DO DESCRITOR SOLOS

### ÍNDICES

#### TEXTOS

	<b>Pág.</b>
<b>2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS.....</b>	<b>1</b>
2.7 SOLOS .....	1
2.7.1 Considerações gerais .....	1
2.7.2 Fase de construção .....	2
2.7.3 Fase de exploração .....	5
2.7.4 Fase de desactivação .....	17

#### QUADROS DO TEXTO

	<b>Pág.</b>
Quadro 2.1 – Relações entre as classes de erosão potencial e a espessura efectiva.....	7
Quadro 2.2 – Classes de risco de degradação do solo pela erosão por cada bloco de rega..	8
Quadro 2.3 - Critérios de referência da qualidade da água para rega.....	11
Quadro 2.4 - Critérios de referência da qualidade da água para rega (Ayers & Wescott, 1985).....	15

#### FIGURAS DO TEXTO

	<b>Pág.</b>
Figura 2.1- Relações entre as classes de erosão potencial e a espessura efectiva.....	7



## 2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

### 2.7 SOLOS

#### 2.7.1 Considerações gerais

No que respeita ao descritor Solos, as principais acções geradoras de impactes são a implantação das infra-estruturas e a prática do regadio nas áreas beneficiadas.

No presente capítulo são apenas referidas as acções – de entre as identificadas no **Capítulo 2.1** do presente Tomo – passíveis de sofrer impactes no âmbito do descritor agora em equação.

No caso das infra-estruturas os impactes serão mais significativos na fase de construção. Este tipo de impactes pode considerar-se bastante localizado embora seja de grande magnitude nas zonas de implantação das infra-estruturas decorrente das movimentações de terras associadas à execução dessas obras. Também as zonas de estaleiro e de circulação de máquinas estarão sujeitas a uma degradação da agregação superficial do solo pelo que toda a circulação deverá, na medida do possível, restringir-se à própria área de intervenção.

As perturbações no solo poderão ter consequências negativas ao nível da rede de drenagem superficial decorrente da maior afluência de sedimentos resultantes dos processos erosivos nessas áreas. Este efeito, que será limitado no tempo, deverá ser minimizado com a realização das intervenções preferencialmente na época de Primavera/Verão.

Relativamente à área de rega e tendo em conta os tipos de rega previsivelmente adoptados (por aspersão e gota-a-gota), os impactes sobre o solo ocorrerão sobretudo da fase de exploração.

Os impactes mais relevantes relativos ao descrito solos são os seguintes:

- **Risco de erosão do solo** e conseqüente contaminação de águas superficiais com poluição difusa de sedimentos, fósforo, azoto e outros agroquímicos associados aos sedimentos;
- **Risco de salinização** com impactes ao nível das culturas e da capacidade produtiva dos solos, função da qualidade da água de rega e da drenagem externa e interna dos solos;
- **Risco de sodização ou alcalinização** com impactes directos sobre as culturas e sobre as características físicas do solo; nos horizontes sub-superficiais a alcalinização origina um aumento da compactação com conseqüente redução da

---

drenagem interna e do arejamento; este impacte é função da qualidade da água de rega e da drenagem externa e interna dos solos;

- **Risco de drenagem deficiente do solo**, o que poderá traduzir-se em pouca adequação à lavagem do excesso de sais.

## **2.7.2 Fase de construção**

### **2.7.2.1 Riscos de erosão**

Os impactes nos riscos de erosão foram avaliados a partir dos resultados obtidos com a Equação Universal de Perda de Solo (ver Caracterização da Situação de Referência). Mais uma vez se refere que esta equação não se encontra bem adaptada a Portugal, principalmente no que respeita aos factores relacionados com o clima e o solo (factores R e K).

Os factores R e K da EUPS não deverão sofrer alterações apreciáveis entre a Situação de Referência (SR) e a Situação de Projecto (SP). Não se prevêem alterações significativas no regime de precipitação (apesar de ser possível um aumento da humidade relativa do ar), o qual influencia o factor R. As características dos solos também não deverão ter alterações apreciáveis durante a implementação do projecto, se forem seguidas as regras que venham a ser estabelecidas neste estudo.

Assim, as incertezas inerentes à avaliação destes factores da equação -de perda de solo deverão manter-se para ambas as situações estudadas (SR e SP). Consequentemente, estes factores não deverão ser os responsáveis por possíveis alterações entre a erosão actual e a prevista com a implantação do projecto. Esta consideração baseia-se no pressuposto de que os solos com risco de alcalinização ou alcalinizados não sofrerão alterações significativas na sua estrutura com o regadio, caso as regras de conservação dos solos, apresentadas mais à frente neste estudo, sejam seguidas escrupulosamente.

Durante a fase de construção, os riscos de erosão podem ocorrer durante a construção ou melhoramento da rede viária, durante o reperfilamento de valas de drenagem ou durante a construção dos reservatórios e da rede de irrigação. Além disso, o tráfego rodoviário em estradas de terra batida, construídas para uso temporário, deverá aumentar a compactação dos solos, podendo aumentar os riscos de erosão destes solos e diminuir a sua capacidade de retenção para a água.

Neste sentido, os riscos de erosão poderão ser importantes mas geograficamente localizados, ocorrendo durante um curto período de tempo, relativamente à duração total do projecto de regadio. Dada a curta duração e localização pontual dos riscos de erosão durante a fase de construção, não será feita uma quantificação da erosão nesta fase, mas somente uma descrição da mesma.

Relativamente aos impactes da fase de construção sobre o risco de erosão, estes serão:

<b>Sentido valorativo</b>	Positivos / <b>Negativos</b> / Nulos
<b>Tipo de ocorrência</b>	Directos / <b>Indirectos</b>
<b>Duração</b>	<b>Temporário</b> / Permanente
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certo / <b>Provável</b> / Improvável
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	<b>Pouco significativo</b> / Significativo / Muito significativo
<b>Magnitude</b>	<b>Reduzido</b> / Médio / Elevado

Para além do potencial aumento do risco de erosão, a poluição e contaminação dos solos surge como outro impacte negativo que pode ocorrer durante a fase de construção, em especial nas áreas de apoio à obra. A contaminação dos solos pode ocorrer em várias situações, sejam estas acidentais ou não. Entre as situações que podem provocar poluição dos solos destaca-se o derrame de substâncias poluentes tais como óleos, combustíveis e gorduras, assim como os efluentes originados da actividade normal de um estaleiro de obra (lavagem de materiais, esgotos domésticos, etc.). A contaminação dos solos tende a provocar a contaminação de cursos de água a jusante. Consequentemente, todos os efluentes e desperdícios resultantes da obra deverão ser alvo de destino apropriado, consoante as suas características.

No entanto considera-se que se forem cumpridas todas as medidas de boa gestão ambiental da obra e dos estaleiros, os impactes relativos à contaminação dos solos serão irrelevantes.

### 2.7.2.2 Impactes na salinização

Uma vez que o risco de salinização dos solos depende sobretudo da qualidade da água de rega em solos susceptíveis à alteração das suas características físico-químicas não se prevê que existam impactes negativos sobre a salinização dos solos durante a fase de construção.

Considera-se que se forem cumpridas todas as medidas de boa gestão ambiental da obra e dos estaleiros, os impactes da fase de construção sobre o risco de salinização serão:

<b>Sentido valorativo</b>	Positivos / Negativos / <b>Nulos</b>
<b>Tipo de ocorrência</b>	Directos / <b>Indirectos</b>
<b>Duração</b>	<b>Temporário</b> / Permanente
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certo / Provável / <b>Improvável</b>
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	<b>Pouco significativo</b> / Significativo / Muito significativo
<b>Magnitude</b>	<b>Reduzido</b> / Médio / Elevado

### 2.7.2.3 Impactes na alcalinização/sodização do solo

Os riscos de alcalinização/sodização dos solos podem aumentar devido, essencialmente, à utilização de água de rega de fraca qualidade em solos susceptíveis de anteverem as suas características físico-químicas alteradas, pelo que não se prevê a ocorrência de impactes sobre a alcalinização dos solos durante a fase de construção.

Considera-se que se forem cumpridas todas as medidas de boa gestão ambiental da obra e dos estaleiros, os impactes da fase de construção sobre o risco de alcalinização/sodização serão:

<b>Sentido valorativo</b>	Positivos / Negativos / <b>Nulos</b>
<b>Tipo de ocorrência</b>	Directos / <b>Indirectos</b>
<b>Duração</b>	<b>Temporário</b> / Permanente
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certo / Provável / <b>Improvável</b>
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	<b>Pouco significativo</b> / Significativo / Muito significativo
<b>Magnitude</b>	<b>Reduzido</b> / Médio / Elevado

#### 2.7.2.4 Impactes na drenagem dos solos

Os eventuais impactes na drenagem dos solos estão intimamente associados à actividade da rega, pelo que na fase de construção não se prevê a ocorrência de impactes.

Considera-se que se forem cumpridas todas as medidas de boa gestão ambiental da obra e dos estaleiros, os impactes da fase de construção sobre a drenagem serão:

<b>Sentido valorativo</b>	Positivos / Negativos / <b>Nulos</b>
<b>Tipo de ocorrência</b>	Directos / <b>Indirectos</b>
<b>Duração</b>	<b>Temporário</b> / Permanente
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certo / Provável / <b>Improvável</b>
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	<b>Pouco significativo</b> / Significativo / Muito significativo
<b>Magnitude</b>	<b>Reduzido</b> / Médio / Elevado

#### 2.7.3 Fase de exploração

##### 2.7.3.1 Riscos de erosão

###### Erosão potencial pela chuva

Os valores de perda de solo obtidos pela aplicação da Equação Universal da Perda de Solo à área de estudo devem ser interpretados como um índice do grau de erosão potencial ou como um índice da susceptibilidade à acção da erosão hídrica das diferentes áreas consideradas (**Figura 13 do EIA**). Em todo o caso, grande parte dos valores obtidos, agrupados por 4 classes (baixa, média, alta e muito alta) tal como apresentado no item 1.7.6 do Anexo 1 do presente Aditamento, são razoavelmente plausíveis atendendo aos valores de perda de solo monitorizados nas estações de erosão de Vale Formoso (Mértola) e da Mitra (Valverde, Évora), que apresentam valores médios de cerca de 3 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>.

No entanto, também se deve ter presente que não se podem tomar os valores registados naquelas duas estações como representativos de toda a região Sul, por corresponderem apenas a duas situações de condicionalismos climáticos e, principalmente, edafotopográficos. É, portanto, perfeitamente admissível que a taxa de erosão, em especial da

---

erosão potencial, possa atingir valores consideravelmente mais elevados em certas áreas mais sensíveis, nomeadamente com declives elevados, encostas longas ou solos com elevada credibilidade.

No entanto é de referir que o Bloco de Rega de São Pedro-N é a área de rega com níveis de erosão potencial médios e altos (Classes 2 e 3) mais elevados, da ordem de 85%, o que significa que, numa parte significativa da área a regar, este tipo de degradação do solo poderá atingir níveis que, não sendo alarmantes, justificam uma atenção regular, através da definição de programas de monitorização. Principalmente nestas áreas, o uso do solo deverá levar em consideração o maior risco de erosão a que está sujeita devendo prever-se medidas de minimização que devem passar necessariamente por reduzir o tempo de exposição da superfície do solo ao impacte directo da chuva. Assim, os impactes da erosão pela chuva são:

<b>Sentido valorativo</b>	Positivos / <b>Negativos</b> / Nulos
<b>Tipo de ocorrência</b>	Directos / <b>Indirectos</b>
<b>Duração</b>	<b>Temporário</b> / Permanente
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certo / <b>Provável</b> / Improvável
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	<b>Pouco significativo</b> / <b>Significativo</b> / <b>Muito significativo</b> – depende do loco de rega
<b>Magnitude</b>	<b>Reduzido</b> / <b>Médio</b> / <b>Elevado</b> – depende do loco de rega

### **Risco de degradação do solo por erosão hídrica**

Em geral, os impactes negativos provocados pela erosão do solo são tanto maiores quanto mais elevada for a erosão verificada. Isto é válido tanto para os impactes sobre as águas superficiais sujeitas à contaminação com sedimentos e agroquímicos a eles associados, como para o solo que sofre a perda essencialmente da fracção terrosa com maior actividade química e, conseqüentemente, com maior fertilidade. No entanto, no caso do solo, os efeitos podem ser mais ou menos graves a médio e longo prazo consoante as suas próprias características. Assim, uma erosão de 10 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, ainda que não defensável, pode ser tolerável, temporariamente, num solo com uma boa homogeneidade das suas características numa espessura razoável, digamos em mais de 1 m. Em contrapartida, uma

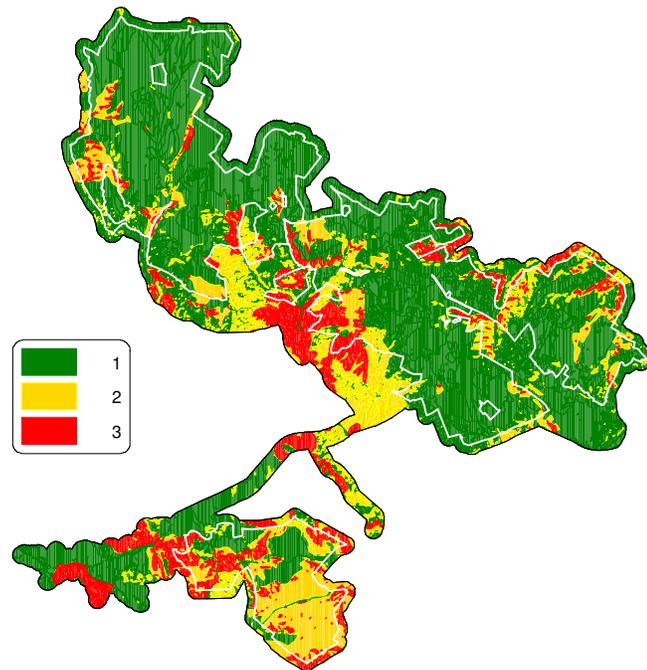
erosão de 2 t.ha-1.ano-1 pode ser muito significativa para um solo cuja camada arável apresenta já uma espessura muito limitada, contribuindo assim para um decréscimo acentuado na sua capacidade produtiva a curto prazo.

Atendendo a estes aspectos apresenta-se na **Figura 2.1** uma Carta de Risco de Degradação do Solo por Erosão Hídrica, para a qual se conjugaram as classes de erosão potencial com as classes de espessura efectiva mais comuns para cada família de solos cartografada, tomando por base os dados do SROA (1972) e do IHERA (2003) - as classes atribuídas a cada família podem ser consultadas na Caracterização da Situação de Referência (Tomo 2 do Relatório). No **Quadro 2.1** apresentam-se as relações entre as classes de erosão potencial e de espessura efectiva e as classes de risco de degradação do solo por erosão hídrica resultantes do cruzamento das anteriores.

**Quadro 2.1 – Relações entre as classes de erosão potencial e a espessura efectiva.**

Classes	Espessura (cm)	Classes de Erosão (t.ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )			
		1 (0-2)	2 (2-5)	3 (5-20)	4 (> 20)
5	< 30	2	3	3	3
4	30-50	1	2	3	3
3	50-70	1	1	2	3
2	70-100	1	1	2	3
1	> 100	1	1	1	2

Classes de risco de degradação do solo por erosão hídrica : 1 - Baixo, 2 - Médio, 3 - Alto ou não tolerável



**Figura 2.1- Relações entre as classes de erosão potencial e a espessura efectiva.**

No **Quadro 2.2** apresenta-se a representação das classes de risco de degradação do solo pela erosão obtidas para a área de cada Bloco de Rega.

**Quadro 2.2 – Classes de risco de degradação do solo pela erosão por cada bloco de rega.**

Classes		Blocos de Rega					
		Selmes		Pedrógão		São Pedro	
		Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
3	Alto ou não tolerável	69	3	101	4	84	12
2	Médio	205	10	304	13	390	55
1	Baixo	1721	86	1958	83	242	34
Sem informação		8	< 1	2	< 1	-	-
Total		2003	100	2365	100	716	100

Observa-se uma área reduzida na classe de alto risco ou não tolerável para os blocos de rega de Selmes e Pedrógão, enquanto para o bloco de rega de São Pedro obteve-se uma área relativamente superior. Também para os blocos de rega de Selmes e Pedrógão é possível constatar que cerca de 85 % da área apresenta um baixo risco de degradação do solo. Da área total de rega do bloco de São Pedro aproximadamente 70 % é caracterizada por um risco de degradação médio a alto, pelo que deverá ser objecto de medidas minimizadores de erosão hídrica.

Assim, os impactes da erosão hídrica são:

<b>Sentido valorativo</b>	Positivos / <b>Negativos</b> / Nulos
<b>Tipo de ocorrência</b>	Directos / <b>Indirectos</b>
<b>Duração</b>	<b>Temporário</b> / Permanente
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certo / <b>Provável</b> / Improvável
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	<b>Pouco significativo</b> / <b>Significativo</b> / <b>Muito significativo</b> – depende do bloco de rega
<b>Magnitude</b>	<b>Reduzido</b> / <b>Médio</b> / <b>Elevado</b> – depende do bloco de rega

## **Erosão pela rega**

O factor R, de erosividade da precipitação, poderá ser alterado devido às técnicas de regadio utilizadas. Na área a beneficiar pelo empreendimento de Pedrógão, face ao conhecimento da realidade actual, são considerados fundamentalmente dois sistemas de rega: rega por aspersão, incluindo os sistemas de rega com rampa rotativa ("pivot"), mais usual em áreas de culturas anuais de regadio, e a rega gota-a-gota, utilizada em culturas permanentes.

Para efeitos da erosão provocada pela rega, analisa-se neste ponto apenas a rega por aspersão, uma vez que a rede de rega gota-a-gota apresenta normalmente uma grande eficácia no aproveitamento da água, dada a baixa altura de queda de água e às baixas pressões de saída da mesma, com reduzido escoamento superficial, pelo que não deverá motivar grandes preocupações quanto ao seu efeito erosivo, pelo menos quando comparado com o efeito potencial da rega por aspersão. Esta selecção justifica-se também pela grande disseminação que estes sistemas têm tido nos últimos anos na região Sul, tendência esta que certamente tenderá a acentuar-se com o aumento da disponibilidade de água de rega, atendendo ainda à grande versatilidade que estes sistemas de rega apresentam para regiões de relevo ondulado, como sucede em grande parte da área em estudo.

Relativamente a este sistema de rega, considera-se que não existe uma aplicação generalizada de água a toda a área em simultâneo e, portanto, que parte do escoamento gerado na área regada num dado momento, juntamente com os sedimentos transportados, poderá infiltrar-se numa área adjacente, seja no próprio perímetro regado ou na área envolvente, o que leva, por conseguinte, também à deposição dos sedimentos.

A perda de solo provocada exclusivamente pela rega dos aspersão provocará normalmente uma perda de solo localizada, ou seja, uma mobilização de material terroso dentro da área irrigada, podendo parte dele ser transportado para fora dessa área até distâncias tanto maiores, quanto menor for a eficiência da rega e maior o declive e a uniformidade do terreno.

No entanto, mesmo nos casos em que o transporte de sedimentos se verifica apenas no interior da área irrigada, este processo erosivo não deve ser desprezado e ganha particular relevância quando conjugado com a erosão pela chuva. Com efeito, vai contribuir para uma maior heterogeneidade do terreno, concentrando a fracção quimicamente mais activa do solo (argila e matéria orgânica) nas zonas mais baixas do terreno, normalmente já com maior teor nestes constituintes e empobrecendo as zonas mais elevadas e/ou declivosas; mas mais grave ainda, concentra o material terroso nas áreas em que ocorrerá maior escoamento e erosão pela chuva, principalmente durante o Inverno. Assim, a erosão pelas rampas rotativas pode contribuir para um aumento do material disponível para a erosão pela

---

chuva e, portanto, a permanência do material erosionado no terreno irrigado pode ser muito temporária e devendo ser considerada uma permanência aparente.

As perdas de solo em zonas declivosas podem ser assim muito significativas e, portanto, a selecção das áreas a irrigar com este sistema (ou outros de rega por aspersão) deve evitar as áreas das classes de erosão potencial alta e muito alta (classes 3 e 4) e as áreas com risco de degradação do solo por erosão não tolerável (classe 3), propondo-se que no caso das áreas da classe tolerável (classe 2) seja admissível a sua aplicação, desde que não pertençam à classe de erosão potencial 3.

A aplicação de regras básicas de regadio poderá anular eventuais problemas de erosão devidos aos sistemas de rega. Essas regras básicas são resumidamente apresentadas na secção respeitante à minimização dos impactes ambientais.

Os impactes sobre o risco de erosão global serão:

<b>Sentido valorativo</b>	Positivos / <b>Negativos</b> / Nulos
<b>Tipo de ocorrência</b>	Directos / <b>Indirectos</b>
<b>Duração</b>	<b>Temporário</b> / Permanente
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certo / <b>Provável</b> / Improvável
<b>Âmbito espacial</b>	Local / <b>Regional</b> / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	Pouco significativo / <b>Significativo</b> / Muito significativo
<b>Magnitude</b>	Reduzido / <b>Médio</b> / Elevado

### 2.7.3.2 Impactes na salinização

Os impactes negativos decorrentes da salinização do solo têm implicações directas sobre as plantas, traduzindo-se numa perda do rendimento agrícola. A severidade do efeito é, sobretudo, função da sensibilidade das culturas à salinidade, que se traduz num aumento da pressão osmótica da solução do solo, no aumento do pH do solo e, conseqüentemente, no desequilíbrio de nutrientes daí resultante, designadamente com deficiências de fósforo, micronutrientes e catiões e possível toxicidade de boro.

De acordo com a caracterização do risco de salinização efectuada no âmbito do presente EIA não foram detectados solos com riscos elevados de salinização.

Os critérios de referência para a avaliação da qualidade da água de rega são fornecidos por Ayers & Wescott (1994) – **Quadro 2.3**. Estes critérios, seguidos pela FAO, entram em linha de conta com as restrições da água para uso agrícola no que respeita ao rendimento das culturas (riscos de salinização).

**Quadro 2.3 - Critérios de referência da qualidade da água para rega.**

Salinidade	Grau de restrição de uso		
	Nenhum	Ligeiro a Moderado	Severo
CEw (dS/m)	< 0,7	0,7 – 3,0	> 3,0
TDS (mg/l)	< 450	450 – 2 000	> 2 000

CEw – Condutividade eléctrica; TDS – total de sólidos dissolvidos na água

Da análise do quadro anterior verifica-se que existe uma faixa muito estreita de valores de qualidade de água de rega para que não seja prejudicial para as plantas no que respeita à salinidade. Deste modo, para que não hajam impactes negativos para a sobrevivência e produtividade das plantas (medido pela condutividade), a água de rega deverá ter uma condutividade entre 0,2 e 0,7 dS/m. Uma condutividade demasiado elevada traduz-se em problemas de salinização dos solos, prejudiciais para as plantas.

De forma a averiguar da qualidade da água de rega no futuro no que respeita à condutividade recorreu-se às medições efectuadas pela EDIA na albufeira de Pedrógão.

Verifica-se que os valores de condutividade medidos entre Outubro de 2007 e Setembro de 2008 na albufeira de Pedrógão variam entre 0,482 e 0,548 dS/m, sendo a média naquele intervalo de 0,512 dS/m. Da análise destes resultados verifica-se que, mantendo-se esses valores no futuro, a rega com água de Pedrógão não apresentará riscos de salinização, em relação ao factor condutividade.

O risco de salinização do solo depende de vários factores, sendo no caso de regadio fundamentalmente derivado da quantidade e qualidade da água aplicada e em particular do seu teor em sais. Outros factores relevantes são as características do terreno, incluindo a drenagem do solo, na medida que influi na facilidade de lavagem dos sais para maior profundidade, e o contexto fisiográfico em que se insere o solo, o que influi na acumulação de sais transportados pelo escoamento superficial, subsuperficial ou ainda na ascensão de água salina a partir de toalhas freáticas próximas da superfície. São ainda determinantes as condições climáticas, em particular o balanço entre a precipitação e a evapotranspiração. Sempre que este balanço seja favorável à evapotranspiração, existe maior probabilidade de acumulação de sais.

No nosso país, a ocorrência de precipitação na época de menor evapotranspiração permite que a precipitação tenha muito maior eficácia de lavagem de sais do que em outras regiões,

---

com precipitação equiparável, mas em que esta se distribui por épocas de temperatura mais elevada.

Com o passar do tempo, os sais dissolvidos na água de rega (mesmo de qualidade aceitável), tenderão a acumular-se nos horizontes superficiais do solo (zona preferencial de enraizamento das plantas). Para evitar a acumulação de sais na zona de enraizamento, é importante suplementar a quantidade de água aplicada ao solo, de modo a que haja excesso de água. Este excesso de água conhecido por água de lavagem, atravessa a zona de enraizamento e proporciona a lavagem dos sais do solo. Assim, considera-se que os impactes da salinização são:

<b>Sentido valorativo</b>	Positivos / <b>Negativos</b> / Nulos
<b>Tipo de ocorrência</b>	<b>Directos</b> / Indirectos
<b>Duração</b>	<b>Temporário</b> / Permanente
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certo / <b>Provável</b> / Improvável
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	<b>Pouco significativo</b> / <b>Significativo</b> / Muito significativo – depende do bloco de rega
<b>Magnitude</b>	<b>Reduzido</b> / <b>Médio</b> / Elevado – depende do bloco de rega

### 2.7.3.3 Impactes na alcalinização/sodização do solo

A sodização ou alcalinização consiste no aumento do teor de sódio adsorvido no complexo de troca do solo sendo medido pela percentagem de sódio de troca (*Exchange Sodium Percentage* - ESP) ou também pela razão de adsorção de sódio (*Sodium Adsorption Ratio* - SAR) do extracto de saturação do solo. O excesso de sódio em formas assimiláveis pelas plantas pode ter efeitos negativos directos sobre a produção das culturas mas, em geral, antes de se atingir esse ponto, os efeitos negativos do sódio fazem sentir-se de forma indirecta através da deterioração das características físicas do solo. A acção do sódio exerce-se essencialmente através da sua influência no comportamento dos minerais de argila, de modo que o seu efeito será tanto mais grave quanto mais fina for a textura do solo e, em particular, quanto maior for a proporção de esmectites, nomeadamente de montmorilonites.

De acordo com a Situação de Referência apresentada no presente EIA em que foi analisado o risco de alcalinização e salinização de cerca de 86% dos solos ocorrentes na área de intervenção verifica-se o seguinte:

- 71% de Solos Normais (classe 4) que não apresentam problemas de alcalinização ou salinização (solos Bvc, Cb, Pac, Pc, Pg(d), Pmg, Pv, Sr, Vc', Vcm, Vcr, e Vcx)
- 15% de Solos Alcalinizados salinos (classe 2) ou com risco de alcalinização (solos Pm, Pag, Px e Pcg)

Em face desta caracterização verifica-se que cerca de 15% dos solos presentes na área de intervenção são susceptíveis à alcalinização se a água de rega for de má qualidade e/ou se existir má gestão da sua conservação. A alcalinização dos solos deteriora a sua estrutura e drenagem interna, aumentando ainda mais a possibilidade de se degradarem.

Na fase de exploração poderão ocorrer impactes negativos a longo prazo, devido ao aumento da alcalinização dos solos, e cuja significância dependerá do bloco de rega. Estes impactes podem acarretar perdas de rendimento agrícola, devido à degradação das qualidades físicas e químicas do solo. No entanto, estes impactes são passíveis de minimização. Para tal, será necessário observar-se uma efectiva lavagem dos solos com água em excesso, a qual deverá ser acompanhada por uma drenagem eficiente dos solos.

As quantidades de água necessárias para se efectuar a lavagem de excesso de sais do solo irão depender não só das características dos solos (grau de alcalinização e drenagem interna), como também da quantidade e qualidade da água de rega a aplicar, assim como da quantidade de precipitação efectiva anual. Refira-se que a lavagem dos solos com água em excesso poderá ser efectuada em qualquer época do ano. Nesse caso, a lavagem pode ser efectuada em períodos em que não haja falta de água, ou seja, esta pode ser evitada durante a época seca. Além disso, a água da chuva (descontada à evapotranspiração) também deve ser incluída na quantidade de água de lavagem a aplicar.

Neste estudo, assumiu-se que a rede de drenagem a construir minimizará eventuais deficiências da drenagem natural dos solos. Convém, no entanto, ter em atenção que a rede de drenagem deverá incidir principalmente nos solos que apresentam, à partida, uma drenagem imperfeita a má.

A solução económica e ecologicamente mais aconselhada seria, provavelmente, a de não se fazer regadio nos solos com elevado risco de alcalinização, ou seja, não regar 12% da área em estudo. No entanto, note-se também que a classificação dos solos da classe 2 (com excepção do solo Pag que representa apenas 4,8% da área total e que dispõe de 4 amostras) se deve unicamente a uma ou no máximo duas amostras de solo, o que é manifestamente pouco. Assim, a decisão de não regar 12% da área de estudo seria pouco fundamentada, devendo antes apostar-se na implementação de medidas de mitigação e de

---

programas de monitorização para estes solos, que permitirão acompanhar a sua evolução e, com base em maiores quantidades de dados, tomar futuramente as medidas necessárias de modo a garantir a sustentabilidade do projecto.

Deverá também haver restrições na rega dos solos identificados como tendo risco de alcalinização. Nestes solos, a rega deverá ser gota-a-gota, dado que é o processo de regadio mais eficiente, reduzindo as aduções de água e a evaporação. Estes solos, no entanto, deverão ser vigiados regularmente, no que respeita aos valores de ESP, para evitar piorar o seu risco de alcalinização. Os restantes solos da área em estudo poderão ser regados normalmente.

Também para água de rega com igual SAR, a adsorção de sódio, e portanto a ESP, tenderá a aumentar tanto mais quanto maior for a capacidade de troca catiónica do solo. Quanto mais alta for a ESP maior será a tendência para as argilas dispersarem na presença de água, o que origina uma grande instabilidade da agregação do solo. As consequências, embora sejam igualmente negativas, são ligeiramente diferentes para a superfície do solo, exposta à acção directa da chuva ou da água de rega, e, para as camadas subsuperficiais. À superfície, a fraca estabilidade da agregação leva a uma maior tendência para a formação de crosta superficial, levando a uma redução drástica na infiltração, com perda de eficiência no caso da rega e o consequente aumento do escoamento e da erosão. Nas camadas subsuperficiais a estrutura tende a tornar-se massiva e compacta, formando camadas extremamente duras quando secas e muito pouco permeáveis à água e ao ar.

É de salientar que apesar de tradicionalmente se considerarem como solos sódicos aqueles que apresentam um valor de ESP > 15%, este valor não corresponde a nenhuma variação abrupta no efeito do sódio. Pelo contrário, a sua influência é gradual e os seus efeitos nefastos são sensíveis a teores bastante mais baixos, mesmo inferiores a 5%. O efeito negativo do sódio para as propriedades físicas do solo, particularmente a infiltração e drenagem, não pode ser dissociado da qualidade da água aplicada. Neste caso, quanto melhor for a qualidade da água de rega (menor teor em sais), menor será a infiltração e a drenagem do solo. Com efeito, a dispersão dos colóides do solo depende não só da ESP, mas também da concentração em sais ou electrólitos na solução em contacto com o solo, aumentando com a primeira e diminuindo com a segunda.

Os riscos de alcalinização dos solos causados pela água de rega estão relacionados com o conteúdo da água em sais dissolvidos (dado pela Taxa de Adsorção de Sódio, TAS). Deste modo, conforme se pode verificar no **Quadro 2.4** onde se apresentam os valores e as linhas orientadoras para a interpretação da qualidade da água para regadio, no caso da influência da água sobre a infiltração, quanto mais elevada for a SAR (*Sodium Adsorption Ratio*) da água (ou a SAR já existente no solo), mais elevada será a CE (Condutividade Eléctrica) da água para se poder usar sem restrições.

**Quadro 2.4 - Critérios de referência da qualidade da água para rega (Ayers & Wescott, 1985).**

SAR	Grau de restrição de uso		
	Nenhum	Ligeiro a moderado	Severo
	CEw (dS/m)		
0-3	>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

**SAR** - Taxa de Adsorção de Sódio da água; **CEw** - condutividade eléctrica da água de rega

De forma a averiguar da qualidade da água de rega no futuro para o parâmetro SAR recorreu-se às medições efectuadas pela EDIA na albufeira de Pedrógão.

Verifica-se que os valores medidos entre Outubro de 2007 e Setembro de 2008 na albufeira de Pedrógão variam entre 0,72 e 2,70 dS/m, sendo a média naquele intervalo de 1,45 dS/m. Da análise conjunta dos valores de SAR e CEw para a albufeira do Pedrógão verifica-se um grau de restrição ao uso ligeiro a moderado, caso se mantenham esses valores no futuro. Deste modo, de forma a minimizar o risco de alcalinização dos solos, a utilização da água da albufeira do Pedrógão para a rega poderá ser sujeita a restrições ligeiras a moderadas, ou seja, poderá ser necessário adoptar medidas de conservação do solo sujeito a regadio.

Assim, considera-se que os impactes da alcalinização/sodização são:

<b>Sentido valorativo</b>	Positivos / <b>Negativos</b> / Nulos
<b>Tipo de ocorrência</b>	<b>Directos</b> / Indirectos
<b>Duração</b>	<b>Temporário</b> / Permanente
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certo / <b>Provável</b> / Improvável
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / Médio prazo / <b>Longo prazo</b>
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	<b>Pouco significativo</b> / <b>Significativo</b> / Muito significativo – depende do bloco de rega
<b>Magnitude</b>	<b>Reduzido</b> / <b>Médio</b> / Elevado – depende do bloco de rega

---

#### 2.7.3.4 Impactes na drenagem dos solos

Uma boa drenagem dos solos, aliada a uma prática regular de lavagem dos solos, é imprescindível para que se possa efectuar a rega sem que se acumulem sais em excesso nos horizontes superficiais do solo, principalmente se a água utilizada tiver fraca qualidade.

A qualidade da drenagem interna dos solos foi analisada na situação de referência tendo-se verificado que 94% da área a beneficiar (correspondente aos agrupamentos de solos 2, 4 e 7) têm uma drenagem "moderadamente boa" a "boa". Assim, verifica-se que apenas 6% dos solos (agrupamentos 1, 5 e 6 – o agrupamento 3 não dispõe de dados para avaliar este factor) têm uma deficiente drenagem interna e são, conseqüentemente, pouco adequados à lavagem do excesso de sais, a não ser que sejam apetrechados com um eficiente sistema de drenagem.

Da sobreposição destes agrupamentos de solos com a rede de drenagem prevista, verifica-se que algumas das manchas de solos pertencentes aos agrupamentos 1, 5 e 6 têm previsto rede de drenagem.

No âmbito do presente EIA considera-se que a beneficiação da rede de drenagem prevista no projecto virá minimizar eventuais deficiências da drenagem natural dos solos a beneficiar. Estas deficiências poderão ocorrer em apenas 6% dos solos presentes na área a beneficiar.

Assim, considera-se que os impactes da drenagem são:

<b>Sentido valorativo</b>	<b>Positivos</b> / Negativos / Nulos
<b>Tipo de ocorrência</b>	<b>Directos</b> / Indirectos
<b>Duração</b>	Temporário / <b>Permanente</b>
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	<b>Certo</b> / Provável / Improvável
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	Pouco significativo / <b>Significativo</b> / <b>Muito significativo</b> – depende do bloco de rega
<b>Magnitude</b>	<b>Reduzido</b> / <b>Médio</b> / Elevado – depende do bloco de rega

## 2.7.4 Fase de desactivação

### 2.7.4.1 Riscos de erosão

Embora na actualidade não seja possível prever em que moldes se processará a desactivação do projecto, nem o que esta implicará, admitiu-se um cenário em que as áreas sujeitas a regadio revertam para agricultura de sequeiro ou para inculto. Estas alterações na ocupação do solo poderão alterar o factor C da EUPS, que por sua vez irá alterar os riscos de erosão dos solos. Assim, e face a possíveis alterações de uso do solo decorrentes da desactivação do projecto, prevê-se que os riscos de erosão terão um impacte negativo (reconversão para agricultura de sequeiro) ou nulo/positivo (reconversão para inculto). Além da alteração do coberto vegetal do solo nas áreas cultivadas, prevê-se que cesse a utilização de sistemas de rega, pelo que os riscos de erosão eventualmente associados à utilização de alguns sistemas de rega deixarão de se fazer sentir.

Assim, considera-se que os riscos de erosão na fase de desactivação, admitindo uma reconversão para agricultura de sequeiro, geram impactes:

<b>Sentido valorativo</b>	Positivos / <b>Negativos</b> / Nulos
<b>Tipo de ocorrência</b>	Directos / <b>Indirectos</b>
<b>Duração</b>	Temporário / <b>Permanente</b>
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certo / <b>Provável</b> / Improvável
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	Pouco significativo / <b>Significativo</b> / Muito significativo
<b>Magnitude</b>	Reduzido / <b>Médio</b> / Elevado

Por outro lado, admitindo uma reconversão para inculto, considera-se que os riscos de erosão na fase de desactivação, geram impactes:

<b>Sentido valorativo</b>	<b>Positivos</b> / Negativos / <b>Nulos</b>
<b>Tipo de ocorrência</b>	<b>Directos</b> / Indirectos
<b>Duração</b>	Temporário / <b>Permanente</b>
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certo / <b>Provável</b> / Improvável
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional

<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	Pouco significativo / <b>Significativo</b> / Muito significativo
<b>Magnitude</b>	Reduzido / <b>Médio</b> / Elevado

Dada a consideração de dois cenários distintos de reconversão do solo, os impactes descritos anteriormente não serão incluídos na Matriz Final de Avaliação de Impactes.

#### 2.7.4.2 Impactes na salinização

Embora não seja possível nesta fase prever o modo como se processará a desactivação do empreendimento, assume-se que cessa a actividade de rega das culturas agrícolas. Neste sentido, no que respeita à salinização dos solos, prevêem-se impactes positivos, dado que deixam de existir riscos de acumulação de sais no solo, derivados da água de rega.

Assim, considera-se que os impactes da salinização na fase de desactivação são:

<b>Sentido valorativo</b>	<b>Positivos</b> / Negativos / Nulos
<b>Tipo de ocorrência</b>	<b>Directos</b> / Indirectos
<b>Duração</b>	Temporário / <b>Permanente</b>
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	<b>Certo</b> / Provável / Improvável
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	Pouco significativo / <b>Significativo</b> / Muito significativo
<b>Magnitude</b>	<b>Reduzido</b> / Médio / Elevado

#### 2.7.4.3 Alcalinização/sodização do solo

Embora não se possa prever actualmente os moldes em que se processará a desactivação do projecto, parte-se do princípio que cessa a rega das culturas agrícolas. Neste contexto, no que respeita à sodização/alcalinização dos solos, prevêem-se impactes **positivos**, dado que deixa de existir o risco de acumulação de sais no solo.

Assim, considera-se que os impactes da alcalinização/sodização na fase de desactivação são:

<b>Sentido valorativo</b>	<b>Positivos</b> / Negativos / Nulos
<b>Tipo de ocorrência</b>	<b>Directos</b> / Indirectos
<b>Duração</b>	Temporário / <b>Permanente</b>
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	<b>Certo</b> / Provável / Improvável
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	Pouco significativo / <b>Significativo</b> / Muito significativo
<b>Magnitude</b>	<b>Reduzido</b> / Médio / Elevado

#### 2.7.4.4 Drenagem dos solos

Na fase de desactivação deixará de existir manutenção da rede de drenagem o que poderá conduzir a impactes negativos.

Assim, considera-se que os impactes da drenagem na fase de desactivação são:

<b>Sentido valorativo</b>	Positivos / <b>Negativos</b> / Nulos
<b>Tipo de ocorrência</b>	<b>Directos</b> / Indirectos
<b>Duração</b>	Temporário / <b>Permanente</b>
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certo / <b>Provável</b> / Improvável
<b>Âmbito espacial</b>	<b>Local</b> / Regional / Nacional
<b>Desfasamento no tempo</b>	Imediato / <b>Médio prazo</b> / Longo prazo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível / <b>Reversível</b>
<b>Significado</b>	Pouco significativo / <b>Significativo</b> / Muito significativo
<b>Magnitude</b>	<b>Reduzido</b> / Médio / Elevado