







SOBREIROS COM FERTIRREGA: MANUAL DE APOIO AOS PRIMEIROS ANOS



Índice

	O projeto	3
1.	Instalação de povoamentos com fertirrega	4
1.1.	Avaliação do terreno	4
1.1.1.	Preparação do terreno	4
1.1.2.	Compasso de plantação	4
1.2.	Plantação	
1.2.1.	Plantas	4
1.2.2.	Proteções e tutores	5
2.	Instalação do sistema de rega - Caraterísticas	6
2.1	Tipo de rega	6
2.2	Rega de superfície vs subterrânea	6
2.3	Gotejadores incorporados vs acopláveis	6
2.3.1	Especificações dos gotejadores	6
3.	Monitorização do povoamento	7
3.1.	Humidade no solo	
4.	Regime da fertirrega	8
4.1.	Dotação	8
4.2.	Frequência	9
4.3.	Período de rega	9
4.4.	Fertilizantes	9
4.5.	Campanha de rega	9
5.	Gestão do povoamento	10
5.1.	Limpeza dos matos e herbáceas	10
5.2.	Podas de formação	10
5.3.	Controlo de animais	11
5.3.1.	Médio/ grande porte	11
5.3.2.	Roedores fossoriais	11
5.4.	Manutenção do sistema de rega	11
	Bibliografia	12

Ficha Técnica

Título

Instalação e manutenção de novas plantações de sobreiros regados - manual de apoio aos primeiros anos

Autores

Constança Camilo Alves João Mota Barroso Margarida Vaz Nuno de Almeida Ribeiro

Colaboração

José António Nunes Ana Patrícia Poeiras João Ribeiro Marta Maymone Manuela Correia

Coordenação

Constança Camilo Alves

Edição

Equipa de Ciências Florestais da Universidade de Évora - Ecodendro UNAC - União da Floresta Mediterrânica

Composição gráfica e capa Whitespace

Tiragem

1500 exemplares

ISBN

978-972-778-294-9 [Suporte: Impresso] 978-972-778-295-6 [Suporte: Eletrónico]

Agradecimentos

À Drª. Joana Amorim e equipa da Fruticor – Sociedade Agrícola de Frutas e Cortiça e Dr. Francisco Carvalho e equipa da Amorim Florestal, pelo apoio prestado à realização deste estudo.

Novembro, 2022

O projeto

O presente manual foi elaborado no âmbito do projeto PDR2020-101-031427 -Grupo Operacional RegaCork - Rega de Precisão de Sobreiros em Modo de Produção Intensiva de Cortiça.

https://www.goregacork.uevora.pt/

Neste manual apresentam-se a metodologia e os resultados obtidos no ensaio piloto Regasuber, localizado em Coruche.

Objetivos do GO Regacork

- Determinação de regimes de fertirrega eficiente para novas plantações de sobreiros, utilizando o mínimo de água necessário, conforme as características locais.
- Transferência de conhecimento técnico-científico das áreas piloto para novas áreas de produção.

Resultados esperados

- Valorização da fileira da cortiça
- Rentabilização das áreas marginais em perímetros de rega, atualmente subaproveitadas
- Produção de povoamentos com maior capacidade de sequestro de carbono atmosférico

A investigação em fertirrega de sobreiros

- Iniciou-se em 2014 com o ensaio REGASUBER.
- Tem como objetivo favorecer a sobrevivência, vitalidade e crescimento de novas plantações de sobreiros através da utilização mínima de água e fertilizantes, até à desbóia.
- Os estudos económicos são realizados paralelamente e a longo prazo.

REGA EFICIENTE: Porque não apenas REGAR?

A água é um recurso escasso, em particular nas regiões mediterrânicas.

As previsões de alterações climáticas indicam redução e concentração da precipitação anual.

Porquê regar sobreiros?

A fertirrega de novas plantações de sobreiros pode acelerar o crescimento para a formação de povoamentos florestais produtivos e com boa capacidade de sequestro de carbono.



Instalação de sobreiros regados entre linhas de olival, com recurso a charca e bomba alimentada por painéis solares

INSTALAÇÃO DE POVOAMENTOS COM FERTIRREGA

Condicionantes:

- As novas plantações deverão ser instaladas apenas onde há disponibilidade hídrica superficial como, por exemplo, nos perímetros agrícolas de regadio.
- O sistema de rega deverá estar dimensionado para necessidades hídricas máximas de 2500m³/ha por campanha de rega (4 meses) em árvores adultas.

1.1. Avaliação do terreno

Antes de decidir pela plantação de sobreiros em regime de fertirrega, será necessário efetuar análises ao solo na parcela onde se pretendem instalar as plantas.

A avaliação do tipo de solo deverá ser realizada por um profissional, no local.
O procedimento consiste na abertura de vários perfis de solo - conforme a heterogeneidade do local - onde se procederá a uma análise visual no local e de onde se recolherão amostras para as análises ao perfil do solo. Estas incluem os seguintes parâmetros: Análises físicas: textura e densidade; Análises químicas: pH, calcário ativo, macronutrientes (azoto, potássio, fósforo), micronutrientes (magnésio extraível, manganês, ferro, zinco, cobre).

A avaliação da qualidade da estação – que inclui o tipo de solo e o clima – dará a indicação do potencial do local para a instalação de sobreiros.

1.1.1. Preparação do terreno

Corta-Mato: A limpeza do terreno deverá ser realizada com auxílio de corta-mato, uma vez que a mobilização de solo reduz o teor de matéria orgânica, necessária para a retenção de nutrientes e de água no solo.

Ripagem: A linha de plantação pode ser perfurada com uma ripagem com 1 dente até 1 m de profundidade, se não existirem árvores na zona de plantação. A ripagem facilita o enraizamento em profundidade, permitindo que as raízes se desenvolvam num solo descompactado e com bom arejamento.

1.1.2. Compasso de plantação

Recomenda-se o 4 x 4 m (625 árv/ha) ou o 3 x 3 m (1111 árv/ha). Este compasso é aconselhável mesmo em ambiente de segueiro. Há rentabilização do espaço, promoção do crescimento em altura das árvores e redução da cobertura arbustiva no solo, evitando as limpezas recorrentes do mato. Permite manter densidade considerável mesmo em situações de eventos de mortalidade das plantas. No futuro, quando as árvores entrarem em competição, os desbastes podem ser conduzidos para a seleção dos melhores exemplares. Realça-se que a intra-competição normalmente só se verifica após muitos anos, e já em árvores em fase de produção, mesmo em sequeiro.

1.2. Plantação

A plantação deve ser realizada após a instalação do sistema de rega para evitar a perda de vigor ou mortalidade das mudas devido a períodos de deficit hídrico ou em consequência do impacto das operações de instalação da rega.

Idealmente, a plantação deve ser realizada na sua melhor época - o outono. Logo recomenda-se a coordenação entre a instalação da rega e a época do ano.

1.2.1. Plantas

Aconselha-se fortemente a escolha de viveiros que forneçam plantas de qualidade.

As dimensões dos recipientes de germinação também podem influenciar o desenvolvimento das plantas após a plantação. De preferência, as plantas deverão ter sido germinadas em recipientes com mais de 20 cm de profundidade.

É muito importante que os sobreiros sejam plantados o mais cedo possível, no máximo com um ano de idade. Não utilize plantas cuja raiz pivotante atrofiou no fundo do recipiente, a planta poderá sobreviver, mas apresentará mais constrangimentos no crescimento e vitalidade.

1.2.2. Proteções e tutores

O uso de protetores individuais não é necessário pois não traz benefícios relevantes à planta a médio e longo prazo, e tem custos económicos.

Plantas com protetores reduzem o investimento na formação do suporte lenhoso do caule. Sendo expectável que a fertirrega favoreça o crescimento em altura, é necessário que o caule tenha rigidez necessária para suportar a planta. A rigidez está relacionada com a necessidade: Plantas expostas a condições atmosféricas, nomeadamente ao vento, apresentarão mais rigidez de suporte.

Pela mesma razão, não se considera que os tutores sejam necessários. Em determinadas situações (excesso de radiação, tipo de solo) os sobreiros não apresentam dominância apical no início do desenvolvimento, levando os proprietários a optar pela instalação de tutores. A sua instalação é morosa e custosa. As plantas, embora não cresçam rapidamente em altura, têm um bom desenvolvimento ao nível da espessura do caule e estão a investir no desenvolvimento radicular. O desenvolvimento em altura irá ocorrer e, a partir desse momento, recomendam-se podas de formação anuais que favoreçam a dominância apical.

Figura 1.Desenvolvimento dos sobreiros no REGASUBER, sem tutores. Apenas com podas de formação.



2016: Planta sem tutor



2021: Árvore sem tutor

INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE REGA - CARATERÍSTICAS

Considerando que o período a que os sobreiros estarão sujeitos a fertirrega seja de pelo menos 15 anos, recomenda-se a aquisição de tubos de rega de materiais resistentes, pois a radiação solar e as operações culturais, assim como a ação de animais, poderão afetar a durabilidade dos mesmos e requerer frequente manutenção. A opção por materiais de qualidade irá reduzir os custos de manutenção.

2.1 Tipo de rega

A **rega gota-a-gota** é a recomendada pela sua sustentabilidade (eficiência entre 80 - 95%) e precisão.

2.2 Rega de superfície vs subterrânea

A **rega de superfície** é a ideal para os primeiros anos das plantas e para solos bastante arenosos, com pouca matéria argilosa. Pode-se optar pelo enterramento dos tubos após 2/3 anos de plantação.

A **rega subterrânea**, embora com custo inicial mais elevado, apresenta algumas vantagens: Elimina o desperdício de água por evaporação; limita o crescimento de plantas infestantes; facilita a realização dos procedimentos normais de manutenção e limpeza das parcelas.

A manutenção do sistema de rega em profundidade pode ser mais complexo mas, a título de exemplo, no ensaio REGASUBER (rega enterrada em 2016) tem requerido pouca manutenção, desde que se procedam às limpezas anuais necessárias (ver cap. 5.4).

O enterramento dos tubos de rega é suficiente a 40 cm de profundidade. A distância à linha de plantação pode variar conforme o tipo de solo e formação de bolbo húmido (Ex. 60 cm (30 cm de raio) nos solos arenosos do REGASUBER).

Tabela 1 Rega de superfície vs Rega enterrada

	Rega de superfície	Rega enterrada
Controlo herbáceas	Mau	Razoável
Sobrevivência inicial	Bom	Depende do tipo de solo
Custo inicial	Mais reduzido	Mais elevado
Manutenção da área	Com restrições	Sem restrições
Duração/ manutenção do sistema rega	Maior necessidade se o material for fraco e/ou com gotejadores incorporados	Razoável, com a realização de limpezas

2.3 Gotejadores incorporados vs acopláveis

Gotejadores acopláveis: Os tubos lisos permitem a instalação dos gotejadores acopláveis consoante as necessidades das plantas, mas são mais propensos a fugas de água, necessitando de maior supervisão. A aparente vantagem é o controlo do utilizador na quantidade e localização dos gotejadores.

Tubos com goteiadores incorporados:

os que se encontram no mercado têm espaçamentos menores que os compassos de plantação utilizados. Na fase inicial de instalação poderá haver desperdício (gotejadores localizados onde não há planta) mas como os sobreiros desenvolvem sistemas radiculares horizontalmente extensos será vantajoso usar linhas de rega em vez de posicionar gotejadores apenas junto à base.

2.3.1 Especificações dos gotejadores

Os gotejadores auto-compensantes permitem manter a pressão uniforme no sistema de rega.

O débito unitário utilizado é cerca de 2L/h. Se o solo for muito arenoso (> 75% areia), sugerem-se gotejadores com débito unitário de 4L/h para facilitar a formação de bolbos húmidos. Contudo, estas especificações poderão ter de ser dimensionadas à área e número de sectores de rega da parcela.

MONITORIZAÇÃO DO POVOAMENTO

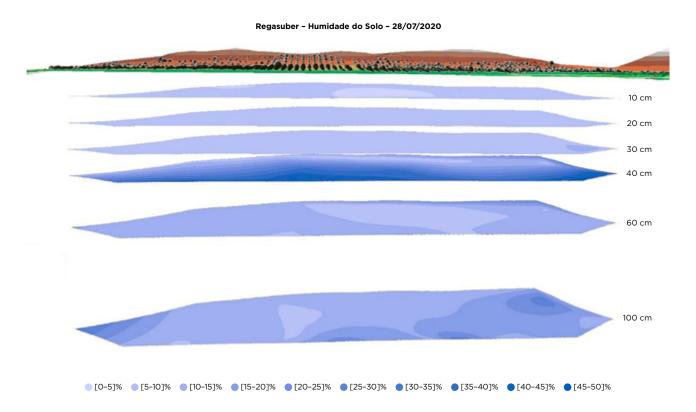
Para se proceder à rega de precisão, é conveniente monitorizar as condições de humidade do solo. Sugere-se a instalação de alguns pontos de amostragem do perfil hídrico do solo, até 1 m a 1,5 m de profundidade. A utilização de sondas de medição da humidade do solo em modo contínuo, com acesso remoto (em plataforma) permitem uma monitorização mais simples e cómoda.

A avaliação da distribuição da água no solo permite corrigir/ajustar as dotações. Permite, para cada tipo de solo, medir a água disponível e ajustar a rega para manter a zona de conforto hídrico das plantas. De modo geral, a humidade relativa no solo tem como limite de conforto mínimo 6% em solos muito arenosos, até 25% de valor mínimo em solos bastante argilosos.

No entanto, em solos bastantes arenosos é possível que a humidade de solo não se mantenha nos valores de conforto, uma vez que o bolbo húmido não se forma devido à percolação. Por outro lado, nos solos argilosos a manutenção de bolbo húmido é crucial para não alterar a sua capacidade de retenção hídrica.

O comportamento diferencial dos vários tipos de solo à retenção da humidade do solo e formação do bolbo húmido, assim como as necessidades e especificidades dos sobreiros à disponibilidade hídrica, tanto temporal como espacial, ao longo do seu desenvolvimento, requer uma avaliação técnica por profissional qualificado. Este poderá adequar a rega de precisão às necessidades reais dos sobreiros, utilizando a água de forma parcimoniosa e eficiente.

Figura 2Monitorização da humidade do solo em 20 localizações no REGASUBER.
Os valores mais elevados encontram-se a 40 cm, profundidade a que o tubo de rega está enterrado



4

REGIME DA FERTIRREGA

A programação da dotação e frequência é fixa, sendo função do tamanho médio da copa das árvores e do tipo de solo, iniciando-se a campanha de rega e terminando de acordo com as condições meteorológicas.

Para uma rega de precisão, é necessário acompanhamento técnico na monitorização da humidade do solo, assim como do crescimento e vitalidade das plantas. Cada povoamento tem as suas especificidades, pelo que a melhor definição do regime de rega – tanto em dotação como frequência – terá de ser ajustada às dimensões das plantas, condições meteorológicas e humidade do solo – tendo como parâmetros de validação as respostas das plantas.

4.1. Dotação

Em lenhosas, a dotação necessária varia conforme o tipo de solo, a área foliar das plantas e a disponibilidade hídrica resultante da precipitação e águas subterrâneas.

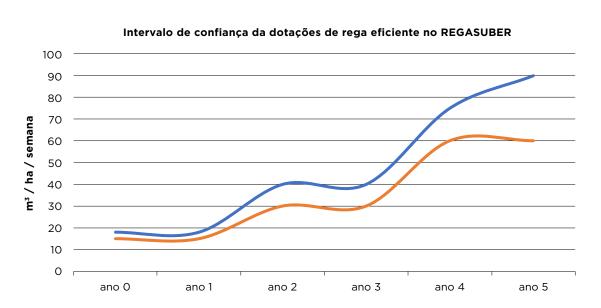
Os ensaios científicos a decorrer são de médio-longo prazo, e pretendem elucidar quais os valores mínimos mais favoráveis ao crescimento, conforme as condições do solo e anos climáticos. Exemplo de dotação no REGASUBER, um regossolo arenoso e profundo, em compasso 4x4: Nesta fase de instalação, as plantas ainda têm poucas necessidades hídricas totais, devido às suas pequenas dimensões e pouco desenvolvimento do sistema radicular. **Com o crescimento as necessidades aumentam, mas não de forma linear.** O aumento da área radicular aumenta a eficiência no aproveitamento da disponibilidade hídrica. Por este motivo, não é necessário aumentar anualmente as dotações de rega.

Dotações sugeridas:

- Primeiros anos:
 20 a 45 m³ / ha / semana
 (ajustar com as medições de humidade de solo)
- 5 anos de plantação:
 45 a 90 m³ / ha / semana

Sublinha-se que estes resultados estão relacionados não só com as dimensões das plantas, mas com as características físicas do local (tipo de solo) e com as condições específicas meteorológicas do período em questão.

Figura 3 Dotações de rega mais eficientes, por ano



4.2. Frequência

Plantas jovens não têm o seu sistema radicular muito desenvolvido, tanto em extensão como em profundidade. Por esse motivo, recomenda-se, nesta fase inicial, que se dê preferência a fertirregas de período curto, mas frequente. Por exemplo, fornecer fertirrega com frequência de 3 a 4 vezes por semana, ajustando o período de cada rega para que a soma semanal atinja a dotação previamente estipulada.

Em solos mais arenosos a frequência da rega é condicionante do aproveitamento hídrico: elevadas dotações por rega em solos arenosos levam à percolação da água e sua indisponibilidade na rizosfera (área de distribuição das raízes). Importa realçar que, quanto mais arenosos forem os solos, mais importante será a frequência da fertirrega, mantendo constante a dotação semanal.

Após a instalação das plantas (2, 3 anos), a frequência deverá ser tendencialmente reduzida e a dotação aumentada, de forma a favorecer o desenvolvimento das raízes em profundidade.

4.3. Período de rega

Enquanto realizar rega de superfície, recomenda-se a fertirrega durante o período noturno, por forma a evitar perdas de água por evaporação. Com rega subterrânea, estas restrições são desnecessárias.

No entanto, poderá haver exceções: Enquanto as plantas são pequenas, a monitorização contínua da humidade do solo poderá permitir avaliar se a disponibilidade da água no solo corresponde à utilização pelas plantas. Se a monitorização indicar que a rega noturna não está a ser eficientemente utilizada, deve-se regar também no período diurno.

4.4. Fertilizantes

O efeito dos fertilizantes no sobreiro ainda está em estudo. Contudo, a fórmula utilizada é NPK 12-6-6 ou aproximado (12-4-6, por ex.). A fertilização deverá ser realizada mais próxima do final da rega, para não se perder por lixiviação, terminando com cerca de 10 minutos de rega sem fertilizantes, para limpeza dos tubos. A fertilização poderá ser monitorizada através de análises foliares anuais.

Sugestão para plantas jovens (até 5 anos de plantação):

- Quantidade:

 0.5 0.6 Unidades de azoto/ha por fertilização.
- Frequência: em cada rega

4.5. Campanha de rega

A rega deve ter como principal objetivo colmatar o período de secura estival.

A sua duração depende da precipitação e solicitação atmosférica mas, em média costuma estender-se por 16 semanas.

Nas primaveras secas também se deverá ter a capacidade de irrigação das árvores, pois é o período de maior crescimento das plantas. Ex: Em 2017, onde se verificou uma primavera extremamente seca, foi necessário estender a campanha de rega até 22 semanas no REGASUBER.

Tratando-se do primeiro ano de plantação, é particularmente importante uma possível irrigação no período da primavera para que as novas plantas não permaneçam vários dias sem água disponível, conforme a capacidade de armazenamento de água do solo (a medição da humidade no solo irá permitir verificar se os valores estão dentro da zona de conforto).

GESTÃO DO POVOAMENTO

5.1. Limpeza dos matos e herbáceas

A estrutura radicular do sobreiro possui um sistema horizontalmente extenso à superfície do solo, estendendo-se para além da área de projeção da copa. Além disso, as árvores tendem a não lançar raízes nas direções onde estas tenham já sido cortadas. Por este motivo, para controlo de matos e herbáceas deve-se:

Evitar a prática de gradagem e optar pelo uso de corta-mato.

Não se recomenda a utilização de herbicidas químicos uma vez que há estudos que apontam para efeitos secundários nas árvores - alterações bioquímicas, incluindo nos

carvalhos. Podem também afectar o microbioma do solo. Alternativas: 1) recolha dos tubos com equipamento apropriado para manutenção na linha; 2) Rega enterrada.

5.2. Podas de formação

Desde os primeiros anos de crescimento aconselha-se a condução das plantas de forma a alcançar fustes altos, para uma maior rentabilidade na extração de cortiça. Para tal, as podas de formação de fuste deverão ser iniciadas e efetuadas desde cedo, respeitando as épocas legais para o efeito. As plantas em fertirrega apresentam um crescimento rápido, sendo importante realizar podas de formação anuais. Recomenda-se a participação em cursos de podas de formação específicas para os sobreiros - conforme vão sendo disponibilizados pelo ICNF. Esta ação terá grande impacto na produtividade das árvores, devendo ser realizada conforme as técnicas corretas desenvolvidas pelos técnicos e investigadores. A contratação de técnicos especializados para o acompanhamento das podas de formação será um investimento com grande retorno no aumento de produtividade das árvores sujeitas às melhores técnicas para a criação de fustes altos.

Figura 4Podas de formação no REGASUBER, de cima para baixo



5.3. Controlo de animais

5.3.1. Médio/grande porte

Para controlo de animais, como coelhos, javalis ou gado, aconselha-se a construção de cercas a delimitar a parcela, reforçadas em baixo.

5.3.2. Roedores fossoriais

Os roedores associados a estragos nas plantações em Portugal, incluindo espécies lenhosas, são os ratos cegos: *Microtus lusitanicus* e M. *duodecimcostatus*. Ambas são espécies monogâmicas que se podem reproduzir o ano todo. A abundância dos ratos cegos está associada a grande coberto de herbáceas e, em particular, em áreas irrigadas, onde podem atingir grandes densidades. Os ratos cegos são um problema à sobrevivência dos sobreiros irrigados em terrenos arenosos, nos primeiros 5 anos.

Medidas preventivas

- a) O controlo de herbáceas na fase inicial poderá reduzir os estragos causados pelas pragas. Em áreas irrigadas há grande proliferação de vários tipos de vegetação espontânea que produzem bolbos, sementes, ou raízes não lenhificadas que servem de alimento para os ratos cegos. A eliminação da fonte de alimento é uma das estratégias no controlo destas pragas.
- b) Manutenção de condições propícias aos predadores naturais: Estes são as raposas, aves rapinas (corujas) e cobras. Mantenha alguma heterogeneidade no povoamento, corredores para as raposas, enrocamentos para as cobras e caixas ninho para corujas. Incluir a manutenção de alguns arbustos que servem de abrigo.

5.4. Manutenção do sistema de rega

Recomenda-se que seja feita, de forma periódica, uma **manutenção do sistema de rega** detetando possíveis falhas (verificação de caudais, manutenção de condutas, desentupimento de gotejadores, colmatar fugas de água nas fitas à superfície, etc.) e solucionando de forma rápida o problema.

Uma manutenção cuidada do sistema de rega evitará possíveis custos acrescidos no futuro. Se as águas são pouco calcárias, é suficiente ácido fosfórico com concentração no caudal de rega de 0.5%, durante 30 minutos para a limpeza dos tubos.

Bibliografia

Camilo-Alves, C., Dinis, C., Vaz, M., Barroso, J. M., & Ribeiro, N. A. (2020). Irrigation of young cork oaks under field conditions—testing the best water volume. Forests, 11(1), 88.

Camilo-Alves, C; Dinis, C.; Camilo-Alves, C.; Vaz, M.; Mota-Barroso J., Almeida Ribeiro, N "Irrigating new cork oak plantations – a new paradigm?". Trabalho apresentado no 8º Congresso Florestal Nacional "Floresta em Português: Raízes do Futuro", Viana do Castelo, 2017.

Dinis, C., Surový, P., Ribeiro, N., & Oliveira, M. R. (2015). The effect of soil compaction at different depths on cork oak seedling growth. New forests, 46(2), 235-246.

Dinis, C.; Camilo-Alves, C.; Vaz, M.; Almeida Ribeiro, N. 2018. Ripping Plantation Lines Improves Deep Root Development of Container-Grown Cork-Oak Seedlings; World Congress SilvoPastoral Systems: Evora, Portugal, 2016.

Ribeiro, J. R., de Almeida Ribeiro, N., Vaz, M., Dinis, C., Camilo-Alves, C., Poeiras, A. P., ... & Blanco, V. (2021). Manual técnico de práticas silvícolas para a gestão sustentável em povoamentos de sobreiro e azinheira.

Entidade líder do GO-Regacork











Parceiros































Mais informação em: www.goregacork.uevora.pt goregacork@uevora.pt



