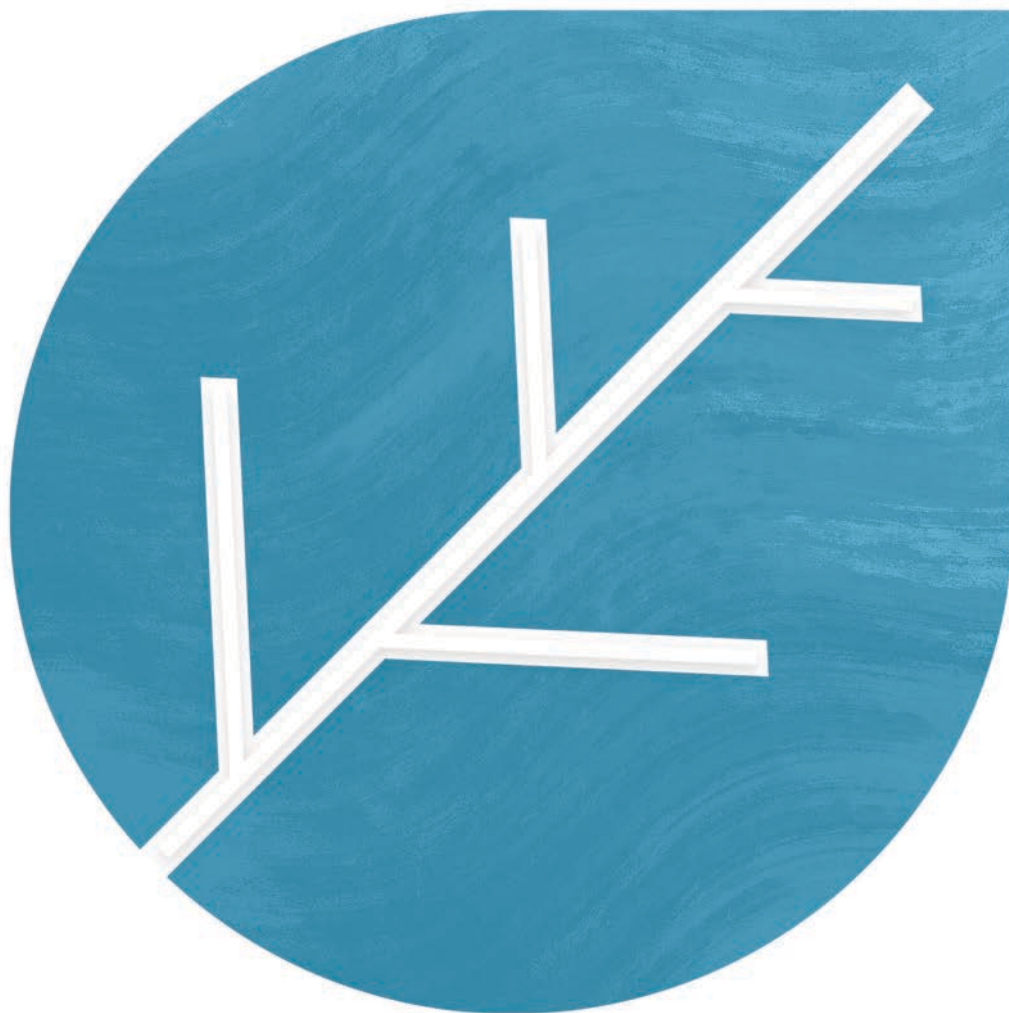




Agricultura Biológica
passo a passo

O Solo e a Água

Ficha técnica

Título: Agricultura Biológica passo a passo: O Solo e a Água

Editora: Escola Superior Agrária de Coimbra

Autoria: Daniela Santos

Conselho Editorial: ADER-SOUSA (Agostinho Magalhães, Cláudia Costa, José Guedes)

COTHN (Maria do Carmo Martins)

Douro Superior (Angelique Cruz, Catarina Dias)

IPC (Isabel Dinis, Pedro Mendes Moreira, Rosa Guilherme, Teresa Vasconcelos)

Pinhal Maior (Augusto Nogueira, Vera Moleiro, Marta Domingos)

Agricultores que participaram no projeto a convite dos diversos parceiros

Projeto: Divulgar Bio (PDR 2020-2024-055331)

Parceria da Operação: ADER-SOUSA (Associação de Desenvolvimento Rural das Terras do Sousa);

COTHN (Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola); Douro Superior, Associação de Desenvolvimento;

IPC – Instituto Politécnico de Coimbra; Pinhal Maior, Associação de Desenvolvimento do Pinhal Interior Sul

Edição Gráfica e Ilustração: André Cruz

Depósito Legal:

ISBN: 978-989-54532-3-8

Tiragem: 550 Exemplares

Coimbra, julho de 2022



Agricultura Biológica passo a passo

—
O Solo e a Água

Cofinanciado por:



PROGRAMA DE
DESENVOLVIMENTO
RURAL 2014-2020



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu Agrícola
de Desenvolvimento Rural

A Europa Investe nas Zonas Rurais

Índice

Enquadramento	9
----------------------	---

01

Princípios de boas práticas na gestão da água e do solo

11

1.1 Como gerir o solo de forma sustentável? 12

1.2 Como gerir a água de forma sustentável? 22

02

Indicadores para avaliar a gestão do solo e da água na parcela

26

03

Classificação das práticas agrícolas e diagnóstico da proximidade ao Modo de Produção Biológico

45

3.1 Quanto falta para chegar a agricultor biológico? 52

3.2 Consigo tomar a decisão de me tornar um Agricultor Biológico? 58

Anexos 60

Bibliografia 62

Enquadramento

Este manual é dedicado aos recursos solo e água utilizados numa pequena a média exploração agrícola ou exploração agropecuária, centrando-se especialmente nos modos de gestão sustentável destes recursos para agricultores que produzam ou pretendam vir a produzir em Modo de Produção Biológico (MPB), sendo extensivo aos novos agricultores que pretendem iniciar a sua atividade em Agricultura Biológica.

O manual está organizado em 3 capítulos e respetivos subcapítulos que, relativamente à gestão do solo e da água, abordarão temas inspirados durante as sessões dinamizadas com os vários agricultores convidados pelos parceiros locais deste projeto, e são os que se seguem:

1 Princípios de boas práticas na gestão do solo e da água: é feito um desenvolvimento breve sobre os princípios de base associados às boas práticas agrícolas de gestão dos recursos solo e água e que, quando aplicados a qualquer modo de produção, deverão conferir maior sustentabilidade à exploração agrícola;

2 Indicadores para avaliar a gestão do solo e da água na parcela: é selecionado um conjunto de indicadores fáceis de identificar e que permitem ao agricultor fazer uma autoavaliação sobre a adequação das práticas implementadas na exploração, face aos princípios que deverão ser respeitados para uma boa gestão do solo e da água. Este diagnóstico autónomo permite perceber qual tem sido o efeito das práticas agrícolas sobre a qualidade dos recursos e fatores de produção solo e água. No mesmo capítulo, vai sendo explicada a metodologia ou procedimentos a usar para obter ou observar os tais indicadores;

3 Classificação das práticas agrícolas para o diagnóstico da proximidade ao MPB: é desenvolvida uma proposta para se fazer o diagnóstico quantificado a partir da avaliação da qualidade das práticas agrícolas implementadas pelo agricultor nas suas parcelas. As práticas são classificadas como boas

(adequadas e sustentáveis) ou más (inadequadas e pouco sustentáveis). O diagnóstico realizado é quantificado com parâmetros relativos para ser fácil a leitura do agricultor sobre o nível de esforço ou, o quão longe ou próximo poderá estar, para a plena conversão ao Modo de Produção Biológico.

Pretende-se que o manual seja de fácil compreensão e suficientemente objetivo para que o agricultor facilmente consiga identificar os aspetos mais relevantes a levar em conta para aumentar o nível de **sustentabilidade** e **diversidade** do seu sistema em MPB.

Agricultura Sustentável pode ser definida como uma agricultura **ecologicamente equilibrada, economicamente viável, socialmente justa, humana e adaptativa** (Reijntjes *et al.*, 1992)

ou

Agricultura sustentável consiste em processos agrícolas que não esgotem nenhum recurso que seja essencial para a continuação da própria agricultura (Lehman *et al.*, 1993).

Simultaneamente, a compreensão dos **princípios** que devem ser respeitados e a observação dos **indicadores**, que são a manifestação do efeito das boas e/ou más práticas agrícolas, deverão facilitar na tomada de decisão do agricultor sobre as alterações a implementar no sistema para aumentar a sua sustentabilidade.

Neste sentido, o manual desempenha o papel de guião facilitador para a implementação das boas práticas agrícolas numa perspetiva integrada, não sendo restrito apenas ao MPB, mas respeitando, na essência, todos os princípios preconizados para a produção em Agricultura Biológica.

Também é pretendido que este manual permita uma **autoavaliação objetiva e quantificada** relativamente ao esforço necessário para a mudança ou adequação das práticas agrícolas no caminho de conversão para o MPB.

01

Princípios de boas práticas na gestão da água e do solo

A agricultura é um setor da economia constituído por sistemas produtivos biológicos de atividade intensa, cujo desenvolvimento está fortemente dependente das condições climáticas, do solo e dos recursos hídricos disponíveis, de organismos biológicos simbióticos e auxiliares, mas também concorrentes ou parasitas.

Alterar os sistemas agrícolas de modelos convencionais para sistemas de produção agrícola de modelos sustentáveis, dos quais faz parte a Agricultura Biológica, implica consciencialização ambiental dos agricultores, o que é equivalente à compreensão sobre a urgência de zelar pela conservação dos recursos naturais em quantidade e qualidade, preservando os ecossistemas que suportam a agricultura, mas que simultaneamente são sustentados pela existência da mesma.

A agricultura é parte integrante dos ecossistemas que desenham o mosaico da paisagem rural que deve ser diversificada.

Os **serviços de ecossistemas** ou serviços ambientais traduzem os benefícios que a humanidade retira dos ecossistemas e podem incluir bens materiais e/ou serviços imateriais.

Os serviços de ecossistemas dividem-se em *serviços de aprovisionamento* (por exemplo a produção de alimento, fibra e madeira), *de regulação* (ciclo hidrológico, sequestro e armazenamento de carbono, purificação da água, transformação de resíduos, regulação de pragas e doenças), *culturais* (de recreio) ou *de suporte* (fertilidade do solo e ciclo de nutrientes). A degradação dos ecossistemas e a perda de biodiversidade afetam estes serviços (*Ecosystem Services and Biodiversity*, 2015).

Ao mesmo tempo, os sistemas de agricultura que são sustentáveis prestam um grande número de **serviços de ecossistemas** tais como a **conservação do solo** porque aumentam a incorporação de matéria orgânica, reduzindo-se o nível de mobilização, a **conservação da água** porque aumentam a infiltração e armazenamento no solo, o **aumento da diversidade** vegetal cultivada e a diversidade biológica dos ecossistemas, a **regulação térmica** e a redução de incêndios, a **preservação da paisagem**, a **redução da erosão** porque diminui a concentração de escoamentos superficiais e perdas de solo e nutrientes, entre tantos outros.

1.1 Como gerir o solo de forma sustentável?

O solo tem o papel de suporte de produção numa exploração agrícola. É esperado e desejável que a planta vá buscar ao solo os nutrientes e a água de que necessita para crescer e, em agricultura, resultar na produção de alimentos. Portanto, sendo o solo o suporte natural da produção agrícola, as suas propriedades físicas, químicas e biológicas devem estar perfeitamente adaptadas ao sistema agrícola instalado, fornecendo naturalmente os nutrientes necessários e sendo capaz de armazenar a água fornecida pela precipitação natural.

A evolução tecnológica e científica tem permitido a **intensificação da agricultura** e, no caso dos solos, os nutrientes passaram a ser introduzidos através dos **fertilizantes de síntese** (ou adubos sintéticos) que por serem muito solúveis, disponibilizam rapidamente os nutrientes a serem absorvidos pelas plantas, aumentando bruscamente a sua concentração no solo e aumentando o risco de serem perdidos por lixiviação, contaminando os aquíferos e lençóis freáticos.

Gerou-se a necessidade de **intensos trabalhos de mobilização do solo** para acelerar e otimizar o processo de produção, combatendo mais eficazmente as infestantes e estimulando a **mineralização da matéria orgânica** para disponibilizar mais rapidamente nutrientes em maiores quantidades, prática que é adequada a países de climas frios e húmidos e pouco recomendada a países de climas temperados com estação seca, como Portugal e demais países do sul da Europa.

Mineralização da matéria orgânica é o processo natural de transformação da matéria orgânica fresca ou da matéria orgânica estável do solo (substâncias húmicas), em nutrientes para as plantas e organismos do solo. A mineralização é realizada pelos próprios organismos do solo que simultaneamente também são responsáveis pela produção de húmus a partir da matéria orgânica fresca depositada no solo.

A **humificação** é fundamental para a estabilização da matéria orgânica do solo e armazenamento do carbono, o que melhora a estrutura do solo porque confere agregados do solo estáveis (maior arejamento, menor compactação, maior porosidade e capacidade de armazenamento para a água, maior proteção para os organismos do solo).

A evolução neste sentido veio tornar a agricultura muito dependente da indústria química, mecânica e tecnológica, com uma elevada dependência energética de combustíveis fósseis como o petróleo, ignorando-se os benefícios para a agricultura, de se **tirar o melhor partido dos ciclos naturais**.

Entenda-se que tirar o melhor partido dos ciclos naturais implica compreender como se processam e se autorregulam para que a intervenção humana possa ser sempre favorável e facilitadora do equilíbrio dessas regulações, permitindo que a **dinâmica dos ecossistemas**, nos quais se inclui a agricultura, se mantenha estável na sua capacidade de fornecer os tão valiosos **serviços de ecossistemas**, os quais deverão perpetuar-se para as gerações vindouras.

Fertilidade do solo é a aptidão do solo para fornecer às plantas condições físicas, químicas e biológicas adequadas ao seu crescimento.

A qualidade do solo é referida como a “saúde do solo”, interpretada como a capacidade de o solo funcionar continuamente como um ecossistema que possa sustentar plantas, animais e seres humanos. A fertilidade contribui para a maior qualidade do solo.

Ao longo do tempo tem-se vindo a comprovar que, para a generalidade dos solos, as práticas de gestão intensiva e dispendiosa têm tornado os solos **mais suscetíveis à erosão e menos férteis**, razões que levaram nas últimas décadas a uma mudança de paradigma para a agricultura. Os estudos nestas matérias têm vindo a provar que para bem da qualidade dos produtos alimentares e total benefício ambiental e de saúde humana e animal, deve-se dar o devido tempo ao solo para atingir o seu equilíbrio natural, garantindo-se a continuidade dos ciclos de nutrientes e da água.



Os estudos científicos desenvolvidos nesta matéria têm permitido identificar um conjunto de práticas que permitem tirar partido de produtos e subprodutos naturais que podem melhorar a condição do solo, aumentando o seu nível de **fertilidade**, a **diversidade biológica** e a resistência à **erosão**, garantindo ao setor agrícola maior eficácia no uso de recursos como nutrientes e água, aumentando a competitividade económica e a capacidade de suprir as necessidades de alimentos de modo sustentável, respeitando integralmente os princípios da **Economia Circular** e reduzindo a **Pegada Ecológica** da agricultura.

Economia Circular é um conceito estratégico que assenta na redução, utilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia. Propõe que resíduos de um setor de produção sirvam de matéria-prima reciclada para outro setor ou para o próprio. Também pretende desenvolver produtos tendo em consideração um reaproveitamento que mantenha os materiais no ciclo produtivo.

O modelo circular assume que os produtos e serviços têm origem em fatores da natureza, e que, no final de vida útil, retomam à natureza através de resíduos ou através de outras formas com menor impacto ambiental.

A Economia Circular caracteriza-se como um processo dinâmico de circuitos fechados que exige compatibilidade técnica e económica (capacidades e atividades produtivas), mas que também requer igualmente enquadramento social e institucional (incentivos e valores) (Wikipédia; Eco.nomia).

Pegada ecológica é um indicador comumente usado para avaliar a sustentabilidade do estilo de vida de indivíduos, produtos e serviços, organizações, setores industriais, cidades, regiões e nações.

A pegada ecológica de uma população tecnologicamente avançada é, em geral, maior do que a de uma população em desenvolvimento.

A humanidade necessita hoje de **1,5 planetas** para manter o padrão de consumo (WWF,2020).

Para assegurar a sustentabilidade dos solos, deve-se começar por ter em conta três princípios de base a respeitar e que são os seguintes:

1. Perturbação mínima do solo

O solo abriga e suporta um ecossistema complexo que deverá cumprir com a função de suporte físico para as plantas, fornecendo-lhe nutrientes e água e sendo abrigo de uma grande diversidade de macro e microrganismos. Não é de todo desejável fazer mobilizações frequentes do solo porque quebram a continuidade dos ciclos de nutrientes, destruindo os agregados que são fragmentados em partículas finas e soltas, as quais vão obstruir os poros superficiais do solo. Com os poros obstruídos o arejamento e a entrada da água no solo são dificultados, bem como o posterior armazenamento da água nos pequenos poros, degradando as condições ideais para a continuidade dos ciclos biológicos.

O solo deverá ser mobilizado o mínimo indispensável para a instalação das culturas, aplicação de fertilizantes tais como adubos orgânicos e/ou minerais e aplicação de corretivos orgânicos (matéria orgânica variada, desde restolho de culturas, resíduos de podas a compostos orgânicos e estrumes) ou corretivos minerais (calcário em solos ácidos, enxofre em solos alcalinos, entre outros).

vantagens

- * Preserva a estrutura e boa agregação do solo
- * Evita a exposição do solo à erosão da chuva e do vento, reduzindo os riscos de perda de solo, matéria orgânica e nutrientes
- * Melhora a infiltração e armazenamento da água
- * Reduz a mineralização e oxidação da matéria orgânica, mantendo-a estável no solo
- * Preserva os organismos do solo
- * Poupa recursos como tempo, energia e dinheiro
- * Reduz a compactação do solo e não perturba as raízes das plantas instaladas

2. Cobertura permanente do solo

Manter o solo cultivado na entrelinha e coberto com vivazes tais como flora espontânea, pastagens biodiversas, enrelvado ou com *mulching* constituído por palha, estilha de podas e/ou matos; resulta em diferentes benefícios.

vantagens

- * Reduz o impacto das gotas de chuva sobre os agregados do solo, reduzindo o risco de erosão
- * Reduz o escoamento superficial, aumentando a entrada de água no solo
- * Reduz a evaporação direta, prolongando a humidade do solo por mais tempo
- * Controla ou dificulta a emergência de infestantes que possam exercer maior pressão no sistema
- * Corresponde sempre a entradas contínuas de matéria orgânica no solo, quer pela transformação da matéria morta depositada na forma de *mulching*, quer pela deposição das vivazes quando completado o ciclo de vida, aumentando os níveis de fertilidade do solo
- * Estimula os organismos do solo, responsáveis pela manutenção dos ciclos de nutrientes, fixação e aumento de eficiência na utilização dos nutrientes pelas plantas e melhoria da estrutura do solo, porque estabilizam a matéria orgânica do solo em substâncias húmicas
- * Regulariza as temperaturas do solo, atenuando as amplitudes térmicas

3. Princípio da rotação de culturas

Permite a complementaridade entre culturas diferentes quanto ao uso de nutrientes e água do solo, bem como dos processos de simbiose e desenvolvimento de microrganismos do solo. Quando as rotações são realizadas com **culturas em consociação**, a otimização na utilização dos recursos poderá ser ainda maior, começando logo pela complementaridade na captação da luz solar para o processo de fotossíntese que resulta na produção de biomassa.

Nas rotações e/ou consociações a prática de **adubação verde/sideração** é muito importante para o aumento do teor em azoto no solo porque consiste na introdução de espécies que, como a generalidade das leguminosas, conseguem capturar o azoto da atmosfera, acumulando-o nos seus tecidos e em nódulos nas raízes (resultantes dos processos de simbiose com os rizóbios - bactérias *Rhizobium* spp. e *Bradyrhizobium* spp.), para serem posteriormente incorporadas no solo aumentando o teor em azoto.

vantagens

- * Repõe a fertilidade do solo porque a possibilidade de introduzir leguminosas como cultura intercalar ou em consociação na linha ou entre-linha, permite a fixação do azoto da atmosfera no solo, funcionando como uma fertilização de cobertura para a cultura principal na parcela. Prática conhecida como *adubação verde* ou *sideração*.
- * Aumenta a eficiência de aproveitamento dos nutrientes pelas plantas porque as raízes complementam-se explorando diferentes camadas do solo. Deste modo, se houver alguma lixiviação de nutrientes de camadas superiores, as raízes mais profundas da cultura consociada poderão fazer a captação e uso eficiente desses nutrientes, precavendo riscos de contaminação de lençóis freáticos
- * Ajuda no controlo das infestantes, pragas e doenças, interrompendo o ciclo biológico dos agentes quando na mesma parcela agrícola sucede uma nova cultura de outra família
- * Reduz o risco de perda total da produção em caso de pragas, doenças ou intempéries

A estes três grandes princípios de base acresce um conjunto de princípios decorrentes e complementares que poderão potenciar o aumento da sustentabilidade dos sistemas agrícolas, tais como os que se enumeram de seguida.

4. Redução da compactação e da impermeabilização do solo produtivo: garante a boa infiltração da água no solo aumentando o seu armazenamento e reduzindo os riscos de erosão dos solos devidos ao escoamento superficial da água, reduzindo também os riscos de assoreamento e contaminação da água superficial (em rios, ribeiras, lagoas, charcas e albufeiras).

A impermeabilização dos solos para suportar infraestruturas, deve ser muito criteriosa para poupar os solos de maior potencial produtivo. Mundialmente a impermeabilização dos solos provocada por processos de compactação ou por implantação de estruturas, tem sido uma das principais causas de degradação do solo. Além de se perder área produtiva, facilita-se a concentração de escoamentos que irão aumentar os processos erosivos a jusante.

5. Retenção e conservação do solo em áreas de elevado declive: nas situações topográficas com algum declive e em solos de maior suscetibilidade às perdas por erosão, as práticas de cultivo respeitando as curvas de nível (em faixas de culturas ou em socos) retêm e preservam os sedimentos mais finos de serem arrastados pela água, uma vez que favorecem a infiltração, reduzindo a concentração de escoamentos superficiais e conferindo resistência à progressão dos sedimentos, sustentando o solo ao longo das encostas.

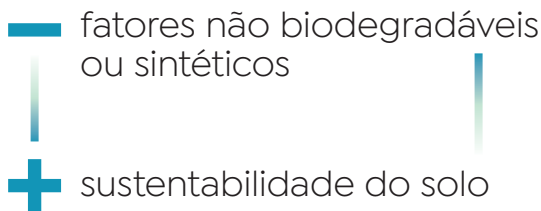
6. Melhoria do teor em matéria orgânica: aumentar os níveis de matéria orgânica do solo é um princípio de base essencial para melhorar todas as funcionalidades do mesmo enquanto fator de produção agrícola e o seu papel no equilíbrio dos ecossistemas. Em Portugal é recomendado que os solos agrícolas tenham um valor superior a 2% de matéria orgânica.

7. Melhoria da fertilidade do solo: consiste em manter a fertilidade do solo quando ela é já por si elevada ou aumentar a fertilidade do solo com a incorporação de matérias fertilizantes que reponham os nutrientes retirados pelas culturas anualmente, adicionando mais nutrientes. As matérias fertilizantes terão de ser naturais, podendo ser de origem orgânica ou mineral, tais como compostos orgânicos, estrumes compostados, resíduos orgânicos compostados e resíduos das culturas pós-colheita.

8. Eliminação de fatores de produção não biodegradáveis: a eliminação destas substâncias poupa o ambiente de elementos poluentes persistentes no solo e na água. Por exemplo, reduzir ao mínimo a dependência do plástico e de outros fatores de produção que não sejam naturais. O objetivo deverá ser sempre anular estas matérias do sistema de produção, substituindo-as por alternativas que sejam naturais e possam ser reintegradas no processo produtivo.

Para se aumentar a sustentabilidade do uso do solo é necessária uma alteração global e integrada das várias práticas de gestão do sistema como, por exemplo, o princípio de eliminação do uso de fatores de produção não biodegradáveis e sintéticos, até porque o destino final de grande parte destes materiais é o solo, contribuindo para a poluição do mesmo e da água.

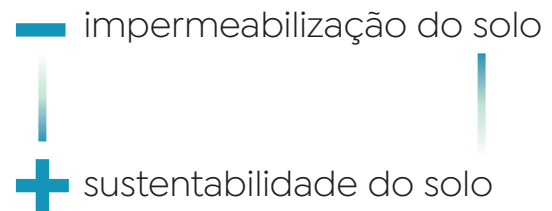
Em muitos sistemas de produção em Agricultura Biológica há ainda grande dependência de materiais não biodegradáveis tais como telas e plásticos, usados tanto para o controlo de infestantes como para acelerar o desenvolvimento das plantas, encurtando os ciclos. Sempre que possível e enquanto economicamente viável, um agricultor biológico deve procurar e desenvolver soluções alternativas a estes materiais, como dar preferência ao *mulching* (com palha ou estilha florestal e de matos) ou fazer sementeira de cobertos mistos nas entre-linhas das permanentes, como boas práticas no controle das infestantes, por exemplo.



— fatores não biodegradáveis ou sintéticos

+ sustentabilidade do solo

The diagram consists of a horizontal blue line at the top. Below it, a vertical line descends, transitioning from blue at the top to green at the bottom. At the end of this vertical line is a large blue plus sign. To the right of the plus sign is the text 'sustentabilidade do solo'.



— impermeabilização do solo

+ sustentabilidade do solo

The diagram consists of a horizontal blue line at the top. Below it, a vertical line descends, transitioning from blue at the top to green at the bottom. At the end of this vertical line is a large blue plus sign. To the right of the plus sign is the text 'sustentabilidade do solo'.

Outro aspeto a ter em conta é o nível de compactação e impermeabilização provocados sobre o solo para a instalação de infraestruturas de suporte da produção. Nos sistemas de produção que as possam instalar sobre rocha ou sobre solos degradados, sem capacidade para a produção agrícola, o nível de sustentabilidade atribuído ao uso do solo será mais elevado do que o de sistemas de produção agrícola que têm estas infraestruturas alicerçadas em solo de boa qualidade para a produção de alimentos.

1.2 Como gerir a água de forma sustentável?

A água representa um excelente veículo de transporte para muitos dos elementos presentes no solo, desde nutrientes a matéria orgânica, minerais de argila, sais e poluentes. Os nutrientes que não são oportunamente captados pelas plantas podem ser empurrados pela água para fora do volume de solo com raízes, se houver excesso de água, processo designado **lixiviação**. Este risco obriga a uma aplicação da água com elevada uniformidade e eficiência, apenas nas quantidades necessárias para garantir a absorção oportuna e eficiente dos nutrientes, o conforto hídrico das culturas e dos organismos do solo, assim como a qualidade dos produtos.



Além da sua imprescindibilidade para a vida e equilíbrio dos ecossistemas, a água é necessária ao aproveitamento dos nutrientes pelas plantas e a outros seres vivos que habitam no solo, à formação e diferenciação do próprio solo e à manutenção de habitats. É um fator de produção natural indispensável nos sistemas de produção agrícola (sequeiro ou regadio) e escasso em muitos locais. Logo, é preciso preservar e fazer-se um uso racional deste fator de produção para se garantir a quantidade e qualidade do mesmo.

O controlo do circuito da água no sistema de produção agrícola deve ser elevado, assim como também **devem ser valorizadas todas as formas de armazenamento ou retenção da água proveniente da precipitação natural** porque temos as chuvas concentradas fora da época de maior potencial de produção.

A escolha do **método de rega** deve ter em consideração as características do solo, a qualidade e quantidade de água para rega, as condições climáticas, a cultura e a fase do seu ciclo vegetativo.

Devem ser privilegiados os sistemas mais eficientes de aplicação da água e os sistemas que permitem utilizar a água como veículo para a distribuição fracionada de matérias fertilizantes líquidas permitidas em Agricultura Biológica.

Métodos de rega consistem nas diversas formas possíveis de aplicação da água na parcela agrícola. São distinguidos os de baixa, média e alta pressão.

- **Baixa pressão:** rega localizada gota-a-gota ou microaspersão (de fita ou com microaspersores), rega de gravidade (em sulcos, caldeiras e canteiros);
- **Média pressão:** rega de aspersão realizada por aspersores de alturas variadas, equipados em rampas fixas desmontáveis ou permanentes, para a rega de cobertura total (todo o volume de solo ocupado pelas raízes deverá ser humedecido com a mesma dotação);
- **Alta pressão:** rega de aspersão com canhão de rega (grande aspersor equipado num enrolador que se desloca na parcela), rampas rotativas ou rampas lineares/frontais equipadas com aspersores ou difusores.

Princípios de base a respeitar para a gestão sustentável da água:

1. Preservar a qualidade da água

É um dos princípios elementares para quem depende do recurso água - utilizar este recurso e devolvê-lo às linhas de água no melhor estado possível. Aplicar técnicas que minimizem a sua poluição ou que filtrem os poluentes, tais como as zonas-tampão que correspondem a faixas de terreno mantidas com vegetação permanente na proximidade dos cursos de água; manutenção da vegetação ripícola, vegetação herbácea em sebes, cortinas de vento, cursos de água revestidos com vegetação natural, outros; podendo ser complementadas com lagoas de decantação nas cotas mais baixas dos terrenos, para onde confluem os escoamentos superficiais das parcelas.

2. Consumir apenas a água indispensável

Sendo a água um recurso que na generalidade dos casos perde qualidade após a utilização, deve usar-se o menor volume necessário para a satisfação das necessidades hídricas, evitando excedentes para que volte a fechar o ciclo hidrológico dentro da parcela. Para tal, os sistemas de rega devem ser bem dimensionados e adequados à(s) cultura(s) e solo, para funcionar com elevada **eficiência na aplicação da água** (minimizando as perdas por escoamento e evaporação) e elevada **uniformidade na distribuição** da mesma por toda a parcela (para que todo o volume de raízes seja beneficiado pela água).

3. Recolher e armazenar a água da chuva

Nos climas em que os outonos e invernos são chuvosos e as primaveras e verões são secos, o armazenamento da precipitação natural permite a utilização posterior da água no processo produtivo da estação seca, poupando bastante as reservas hídricas superficiais e subterrâneas.

Os princípios de base complementam-se com os seguintes:

4. Distribuir a água de rega com uniformidade e elevada eficiência: é um princípio de base a respeitar no dimensionamento de um sistema de rega. Os mais eficientes na aplicação e distribuição da água na parcela são os de rega localizada (gota-a-gota ou microaspersão). Deve ainda evitar-se regar durante os períodos de maior evaporação e velocidade do vento.

5. Reaproveitar a água resultante de efluentes da própria exploração e utilizar água não tratada: a reutilização, para a rega, da água usada em processos de lavagem sem detergentes ou moléculas sintéticas, é um bom princípio.

Em muitas situações, a água poderá conter resíduos orgânicos ou outros que não afetarão a qualidade da produção, alguma água poderá recuperar a qualidade para rega se estiver simplesmente a repousar ou com alguma agitação em depósito para eliminar solventes ou outras substâncias que sejam voláteis ou substâncias que possam ser degradadas pelos ultravioletas da radiação solar, por exemplo.

6. Recircular a água drenada com nutrientes, reaproveitando-a num sistema fechado: em Agricultura Biológica os riscos de haver excesso de nutrientes no solo lixiviáveis com a água de rega para fora do volume de solo ocupado com raízes, é reduzido porque não são utilizados adubos solúveis. A disponibilização de nutrientes a partir de materiais orgânicos e/ou minerais naturais é mais lenta, o que aumenta a oportunidade de absorção dos mesmos pelas plantas, evitando-se a acumulação de excesso de nutrientes no solo para serem carregados posteriormente pela água em direção aos lençóis freáticos ou serem arrastados com o solo em processos de erosão, contaminando massas de água superficiais.

Em sistemas de produção cujo risco de acumulação de nutrientes no solo é elevado, deverão ser acautelados sistemas de drenagem que permitam o reaproveitamento da água lixiviada, rica em nutrientes, precavendo eventuais contaminações de lençóis freáticos superficiais.

O bom estado da agregação do solo, com porosidade variada (macro e microporos) contribuirá para um melhor uso da água porque aumenta a infiltração inicial, reduzindo os escoamentos superficiais, facilitando a distribuição por todo o volume de solo ocupado pelas raízes e o armazenamento de maior quantidade de água, mantendo o conforto hídrico por mais tempo.

02

Indicadores para avaliar a gestão do solo e da água na parcela

Para o agricultor poder avaliar o impacto das suas práticas sobre os recursos naturais, solo e água, precisa elencar um conjunto de indicadores que possam ser determinados e/ou observados no seu sistema de produção. Isto tornará o processo de avaliação mais simples, intuitivo e objetivo, permitindo ao agricultor quantificar a qualidade dos indicadores. A melhor ou pior qualidade destes indicadores será uma consequência do conjunto de práticas de produção utilizadas na sua exploração.

O resultado desta avaliação, que se pretende autónoma, permitirá ao agricultor perceber quais as práticas de gestão, do solo e da água, que deverão ou poderão ser corrigidas para uma maior adequação do seu sistema de produção, no caminho de uma maior sustentabilidade.

O modo de produção em Agricultura Biológica zela pela melhor aproximação às práticas agrícolas sustentáveis. Deste modo, quem pretende iniciar como agricultor em modo biológico, seja ou não já agricultor, precisará deter conhecimento e ir ganhando experiência com as práticas que asseguram maior sustentabilidade do sistema.

Se houver um bom domínio sobre os princípios gerais de sustentabilidade na gestão dos recursos, será mais fácil a tomada de decisão para a implementação de práticas agrícolas sustentáveis, bem como a adequação do sistema de produção para respeitar as mesmas.

Na tomada de decisão sobre as possíveis adequações ou correções das práticas, terá de levar em conta o conjunto dos princípios que foram elencados no capítulo 1, uma vez que o aumento de sustentabilidade é conseguido quando se orientam as práticas para que esses princípios sejam cumpridos.

As tabelas que se seguem apresentam por cada indicador a observar na exploração agrícola, três níveis de classificação (1 – *pouco sustentável*, 2 – *sustentabilidade mínima desejável*, 3 – *sustentabilidade elevada*). O que está contido nestas tabelas deve ser interpretado apenas como uma proposta de ferramenta prática para a avaliação que se pretende. A partir desta ferramenta o agricultor poderá inspirar-se para acrescentar indicadores ou adicionar mais níveis de classificação (de 1 a 5, por exemplo: 1- *mínimo*, 2- *menos do que o médio*, 3- *médio*, 4- *mais do que o médio*, 5- *máximo*).

Para explicar como é atribuído o valor por cada indicador observado, vamos considerar um agricultor hipotético chamado Sr. Manuel. O Sr. Manuel irá utilizar as tabelas que se seguem, como guião para a observação e determinação dos indicadores que pretende classificar.

Quadro 1. Exemplo de classificação para o indicador “profundidade do solo”.

Valor do nível	indicador: profundidade do solo	Valor atribuído
1	menos do que 10 cm	2
2	entre 10 e 30 cm	
3	mais do que 30 cm	

Para determinar a profundidade de solo útil, abaixo da qual poderá haver um imperme ou camada compacta, grande quantidade de pedras ou substrato rochoso, o Sr. Manuel observou os perfis de solo com taludes abertos e escavou alguns nas zonas mais planas. Com o recurso de uma fita métrica ou até mesmo a olho, conseguiu determinar o valor da profundidade de solo com maior densidade de raízes. O Sr. Manuel foi observando e concluindo que a camada compactada ocorria com maior frequência nos solos em que as práticas de mobilização incluíam o reviramento da leiva ou lavoura, sendo mais comum nos solos de materiais mais finos, os mais argilosos. Nas manchas de solo de zonas mais acidentadas, detetou grande presença de pedras próximo da superfície, concluindo que teria fortes restrições para uma produção agrícola intensiva, tendo optado pela ocupação permanente destes solos com espécies arbóreas e herbáceas, o que permite um bom revestimento e sustentação do solo para proteção contra a erosão, ao mesmo tempo que incorporam uma grande quantidade de biomassa, esperando regenerar alguma da fertilidade original dos solos pelo aumento de matéria orgânica. O agricultor concluiu que em grande parte da área observada nas suas parcelas, a profundidade de solo útil para a produção agrícola estava entre 10 e 30 cm. Deste modo, o respetivo indicador foi classificado com o valor **2**.

Quadro 2. Exemplo de classificação para o indicador “estrutura do solo”.

Valor do nível	indicador: estrutura ou agregação do solo	Valor atribuído
1	solo solto e em pó, dissolve-se em água	2
2	poucos agregados e/ou agregados quebradiços à pressão dos dedos, que se dissolvem em água ao fim de 5 min	
3	agregados bem formados, difíceis de serem quebrados sob pressão dos dedos, não se dissolvem em água após 5 min	

Na avaliação da agregação do solo, o Sr. Manuel pegou num punhado de solo seco e foi pressionando os agregados entre os dedos polegar e indicador, com força crescente. Facilmente foi concluindo sobre a resistência dos mesmos, que se esboroavam facilmente, mas como informação complementar, ele resolveu colocar alguns agregados do solo, mergulhados em copos de água e aguardar 5 minutos. Ao fim deste tempo observou que a maior parte dos copos continham a água muito turva e já não se percebia a forma dos agregados porque tornaram-se uma massa homogénea repousada no fundo do copo. Pareceu-lhe que corresponderia a situação classificada com o valor **2**.

Quadro 3. Exemplo de classificação para o indicador “compactação do solo”.

Valor do nível	indicador: compactação do solo	Valor atribuído
1	solo compactado, o arame curva-se facilmente	1
2	só a camada superficial está compactada, alguma resistência à penetração do arame	
3	sem compactação, arame entra facilmente no solo	

*Na avaliação deste indicador o Sr. Manuel começou a observação à procura de fendas superficiais formando placas que se destacam facilmente à superfície do solo nas manchas de solo nu que foram regadas. Apercebeu-se que algumas das manchas de solo nu apresentavam essas fendas superficiais e crosta, sinal de desagregação do solo. De seguida, fez uma avaliação mais completa usando um arame fino e flexível, mas resistente, para perfurar o solo sem aplicar muita força, até começar a sentir resistência e o arame a curvar. O curvar do arame indica que o solo está compactado, com problemas de agregação e falta de porosidade à superfície. Este aspeto dificulta o arejamento e a infiltração da água. O arame curvou em mais de 80% das manchas de solo testadas, pelo que o Sr. Manuel optou pela classificação de **1** para este indicador.*

Quadro 4. Exemplo de classificação para o indicador “resíduos/restolho das culturas no solo”.

Valor do nível	indicador: resíduos/restolho das culturas no solo	Valor atribuído
1	resíduos das culturas em lenta decomposição	3
2	presença de resíduos em decomposição há pelo menos 1 ano	
3	resíduos em vários estágios de decomposição, muitos resíduos bem decompostos	

Já há 2 anos que o Sr. Manuel havia alterado algumas das práticas na tentativa de melhorar a estrutura do solo e aumentar a capacidade de armazenamento para a água. Iniciou com a incorporação de resíduos das culturas anuais e alguns da poda do pomar. Optou pela deposição simples sobre o solo, como se

fosse mulching porque ao mesmo tempo controlava as infestantes nos pomares e em parte das parcelas ocupadas com hortícolas. Para verificar se a transformação dessa biomassa em matéria orgânica do solo estava a ocorrer de modo eficaz, escavou um pequeno volume de solo com a enxada e viu que o material em contato com o solo estava muito bem fragmentado e mais escuro, que a camada de solo em contato estava também mais escura e o material orgânico em decomposição apresentava bolores. Ficou satisfeito com o que viu e com a certeza de que a decomposição do material orgânico estava a correr bem, pelo que sem hesitação resolveu atribuir a classificação de **3** valores.

Quadro 5. Exemplo de classificação para o indicador “matéria orgânica do solo”.

Valor do nível	indicador: matéria orgânica do solo	Valor atribuído
1	solo de cor clara e ausência de húmus	2
2	solo castanho/avermelhado, com algum húmus	
3	solo castanho-escuro, abundante presença de húmus	

A observação da cor do solo para se concluir sobre o teor em matéria orgânica, deverá ser feita com o solo seco. As cores mais escuras, ainda que em tons mais acastanhados por efeito de argilas oxidadas, indicam ser solos com bom teor em matéria orgânica estável porque é a cor característica do húmus, tal como o proveniente dos compostos orgânicos. O Sr. Manuel observou com atenção a representatividade das manchas de solo com cor mais escura enquanto seco e pareceu-lhe poder atribuir o valor **2**.

Quadro 6. Exemplo de classificação para o indicador “retenção/armazenamento da água no solo após chuva ou rega”.

Valor do nível	indicador: retenção/armazenamento da água no solo após chuva ou rega	Valor atribuído
1	solo mantém-se aparentemente seco ou permanece húmido por menos de 3 dias, após chuva/regagem	2
2	solo mantém-se húmido por um período do tempo curto (4 a 8 dias), após chuva/regagem	
3	solo mantém-se húmido por um período de tempo longo (mais de 8 dias), após chuva/regagem	

A permanência de água à superfície do solo por muitas horas após uma rega ou chuvada, podendo ultrapassar as 24 horas, é indicador de má agregação à superfície do solo que condiciona a boa infiltração da água e o posterior armazenamento da água no solo. Os tempos muito prolongados para a infiltração da água no solo provocam perdas elevadas de água por evaporação direta, especialmente em dias de verão com temperaturas elevadas e ocorrência de vento. Quanto menor for a agregação do solo, maiores serão as perdas após a rega ou chuva. Logo, menor será a quantidade de água armazenada.

O Sr. Manuel tem observado que em muitas das suas parcelas regadas por gravidade (rega por sulcos) e até mesmo nas que são regadas por aspersão, a água leva mais de dois dias para se infiltrar completamente no solo. Não tem dúvida que uma boa parte da água da rega acaba por se perder antes de se infiltrar no solo. Por isso, ao fim de pouco mais de 7 dias o solo precisa ser novamente regado, pelo que considerou a classificação de **2** valores.

Quadro 7. Exemplo de classificação para o indicador “cobertura do solo”.

Valor do nível	indicador: cobertura do solo	Valor atribuído
1	solo nu (ou solo exposto)	3
2	menos de 50% do solo coberto com resíduos ou cultura viva	
3	mais de 50% do solo coberto com resíduos ou cultura viva	

Este indicador é obtido apenas por observação visual direta da parcela, estimando-se a proporção que se mantém coberta ao longo do ano ou durante a maior parte do ano. O Sr. Manuel tem cobertura total do solo com enrelvado nas entrelinhas do pomar, mas nas parcelas de horticultura não consegue a cobertura total. Ainda assim, considera que tem mais de 50% da área de solo produtivo coberta, pelo que considera o valor **3** para este indicador.

Quadro 8. Exemplo de classificação para o indicador “erosão do solo”.

Valor do nível	indicador: erosão do solo	Valor atribuído
1	presença de sulcos ou ravinas, elevada pedregosidade à superfície do solo em cotas mais altas, bem como coloração mais clara	2
2	sinais de erosão pouco frequentes (apenas alguma acumulação de sedimentos e sinais de assoreamento, especialmente nas valas de drenagem)	
3	sem sinais de erosão ou de acumulação de sedimentos	

*A erosão severa é facilmente observável pela presença de sulcos superficiais bem desenhados no solo e, quando mais profundos passam a ravinas, já num estágio de erosão elevada. A acumulação de sedimentos finos em cotas mais baixas de modo desordenado ou o assoreamento de valas e margens de caminhos, indicam problemas de erosão devidos à fraca agregação do solo, que facilita o posterior transporte de sedimentos finos com a água da chuva ou de rega. O Sr. Manuel tem observado alguns sulcos muito superficiais desenhados nas parcelas de hortícolas e precisa ter o cuidado de limpar as valas pelo menos 2 vezes por ano porque há frequentemente acumulação de sedimentos no fundo das valas mais próximas das hortícolas. Optou pela classificação de **2** valores.*

Quadro 9. Exemplo de classificação para o indicador “presença de macrofauna”.

Valor do nível	indicador: presença da macrofauna	Valor atribuído
1	ausência de sinais de atividade biológica da macrofauna	2
2	presença de algumas minhocas e outros	
3	presença abundante de minhocas, aranhas, besouros, escaravelhos e outros.	

*Para a classificação deste indicador basta a observação de presença frequente de organismos macroscópicos que se deslocam à superfície do solo ou que estão enterrados, mas facilmente identificáveis quando se cava com uma enxada ou quando se revolve o solo. Mais recentemente, talvez como resultado do aumento de incorporação de resíduos no solo nos últimos 2 anos, o Sr. Manuel tem observado a presença mais frequente de besouros, aranhaços e até minhocas, pelo que classificou este indicador com **2** valores.*



Quadro 10. Exemplo de classificação para o indicador “atividade microbiológica”.

Valor do nível	indicador: atividade microbiológica	Valor atribuído
1	muito pouca efervescência após aplicação de água oxigenada	1
2	efervescência leve a média após aplicação de água oxigenada	
3	efervescência abundante após aplicação de água oxigenada	

A água oxigenada reage com a matéria orgânica, oxidando o carbono que passa a dióxido de carbono, daí provocar efervescência. Como a biomassa microbiana também faz parte da matéria orgânica do solo e é digerida parcialmente, resulta que a observação direta de grande quantidade de matéria orgânica é sinal de uma boa atividade microbiológica. À vista desarmada a observação de nódulos e micorrizas em raízes ou a presença de fungos em raízes e o estágio de boa decomposição de restos das culturas que são deixados no solo, também correspondem a indicadores de boa atividade microbiológica. O Sr. Manuel observa sinais positivos de aumento de atividade microbiológica em parte dos seus solos, especialmente nos que são mais pesados. Parece-lhe que essa atividade microbiológica melhorou nos últimos anos, mas ainda não é muito evidente. Por cautela, considerou que este indicador devia ser classificado apenas com **1**.

Quadro 11. Exemplo de classificação para o indicador “fixação de azoto e absorção de nutrientes”.

Valor do nível	indicador: fixação de azoto e absorção de nutrientes	Valor atribuído
1	não se observam nódulos nas raízes de leguminosas nem radículas ou pelos radiculares representativos	2
2	observam-se nódulos mal desenvolvidos nas raízes das leguminosas e alguns fungos nas raízes das restantes plantas	
3	presença abundante de nódulos volumosos nas leguminosas e raízes extensas, com muitos pelos radiculares e bem colonizadas por fungos	



Para confirmar o nível de desenvolvimento de nódulos e micorrizas nas suas hortícolas, o Sr. Manuel arrancou aleatoriamente algumas faveiras e algumas plantas de curgetes e alfaces, com as raízes inteiras. Lavou bem as raízes para retirar o excesso de terra e identificou uma boa densidade de nódulos nas faveiras, mas pequenos. As raízes das curgetes e das alfaces demonstravam ter uma boa densidade de raízes finas semelhantes a pelos radiculares.

Resolveu classificar com **2** valores. A fixação do azoto atmosférico será mais eficiente em solos que não tenham grande concentração de azoto. As fertilizações recorrentes com fertilizantes azotados solúveis, reduz a eficiência de fixação do azoto atmosférico pelo processo simbiótico. A presença de micorrizas é identificada pelo enredado que as raízes possam apresentar. São semelhantes a radículas pequenas e finas. Uma boa densidade destas radículas à volta do volume de solo em que estão as raízes envoltas, significa eficiência na micorrização, o que aumentará a eficiência de aproveitamento dos nutrientes e água pelas plantas.

A presença de determinada flora espontânea pode dar informação sobre algumas características dos solos relativamente à abundância de determinados elementos (nutrientes, metais pesados ou outros), tendência ao encharcamento, à compactação, à salinização e outros. São designadas por **plantas indicadoras** e a identificação da sua presença de forma representativa numa mancha de solo ou parcela, pode fornecer informação relevante sobre o estado da fertilidade do solo ou sobre características que possam restringir a produção agrícola. A presença significativa de flora que indique ser um solo fértil, poderá ser interpretado como um indicador de boas práticas de gestão do solo. Deste modo, propõe-se mais um indicador que consiste na observação de alguma desta flora espontânea (tabela em Anexo).

Quadro 12. Exemplo de classificação para o indicador “presença de plantas indicadoras”.

Valor do nível	indicador: presença de plantas indicadoras	Valor atribuído
1	observa-se a presença abundante de pelo menos uma das espécies que indicam solos com restrições	2
2	observa-se a presença de várias plantas indicadoras, mas não é conclusivo qual delas será mais abundante	
3	observa-se a presença predominante de pelo menos uma das espécies que indicam solos de elevada fertilidade	

As parcelas do Sr. Manuel costumam apresentar de forma predominante a língua-de-ovelha e a labaça-crespa, pelo que na avaliação, o agricultor optou pela classificação de **2** valores.

Uma vez atribuídos os valores aos diferentes indicadores, o Sr. Manuel calculou a média aritmética dos mesmos, somando-os todos e dividindo pela quantidade de indicadores elencados para os solos, que são 12 indicadores:

Índice = (soma dos valores atribuídos) ÷ (quantidade de indicadores)

De acordo com o apresentado na tabela resumo, o valor médio do índice de sustentabilidade do solo é de 2,0.

Indicador	Valor atribuído
Profundidade do solo	2
Estrutura ou agregação do solo	2
Compactação do solo	1
Resíduos/restolho das culturas no solo	3
Matéria orgânica do solo	2
Retenção/armazenamento da água no solo	2
Cobertura do solo	3
Erosão do solo	2
Presença de macrofauna	2
Atividade microbiológica	1
Fixação de azoto e absorção de nutrientes	2
Presença de plantas indicadoras	2
Soma	24
Índice médio	2,0

O valor **2,0** para a classificação do **nível de sustentabilidade das práticas relativas ao solo**, significa que a gestão do solo realizada pelo Sr. Manuel encontra-se no bom caminho para aumentar este valor se ele continuar a proteger o solo com os resíduos de culturas e das podas. Poderá melhorar a atividade microbiológica se diversificar a natureza dos materiais orgânicos depositados no solo para aumentar o teor em matéria orgânica, devendo dar preferência à compostagem prévia desses materiais em pilhas e fazendo uso de estrumes. Quanto à compactação do solo, deverá dar prioridade a sistemas de mobilização de facas e dentes, como o chisel ou a fresa sem avental e a baixa velocidade, que simultaneamente com a incorporação de matéria orgânica mais diversificada, será eficaz na melhoria da estrutura/agregação do solo. O Sr. Manuel introduziu há dois anos, melhores práticas de gestão do solo, o que lhe confere hoje a sustentabilidade mínima desejável, estando a meio do caminho para se considerar de elevada sustentabilidade (que nesta escala corresponde ao valor 3). A identificação dos indicadores mais fracos, que neste caso parecem ser a compactação e pouca atividade microbiológica, permitirá ao Sr. Manuel adequar as suas práticas para obter melhor classificação dos indicadores de qualidade da gestão do solo.



Para o fator de produção água devem também ser criados um conjunto de indicadores de referência necessários à autoavaliação que o agricultor deve fazer da sua exploração agrícola. Propõe-se, a título de exemplo, os 5 indicadores apresentados também em forma de tabelas. À semelhança do que foi feito para o solo, a última coluna do quadro deve ser preenchida pelo agricultor, tendo em conta o que é observável na(s) sua(s) parcela(s) e atribuindo-lhes a classificação real. Ao longo das tabelas é considerada a avaliação que o Sr. Manuel realizou na sua exploração para o recurso água.

Quadro 13. Exemplo de classificação para o indicador “funcionamento do sistema de rega”.

Valor do nível	indicador: funcionamento do sistema de rega	Valor atribuído
1	são observadas várias fugas de água ao longo de rampas e ramais de aspersores e/ou gotejadores	1
2	observa-se diferença de débitos evidentes entre gotejadores e/ou aspersores	
3	não se observam os aspetos referidos nos dois níveis anteriores	

Identifica-se por simples observação da ocorrência das situações descritas acima, equivalentes a fugas de água em qualquer parte das rampas, ramais, gotejadores ou aspersores; bem como a irregularidade das manchas humedecidas à volta dos gotejadores. O Sr. Manuel observou que o sistema de rega por aspersão apresentava diferentes fugas nas uniões de alguns aspersores às respetivas rampas. Também no sistema de rega por sulcos, observou pequenas fugas de água nalguns orifícios da manga plástica utilizada para a distribuição das dotações por cada sulco. Optou por classificar este indicador com o valor de 1 e proceder logo que pôde às correções nos sistemas de rega.

Quadro 14. Exemplo de classificação para o indicador “adequação das dotações de rega ao tipo de solo”.

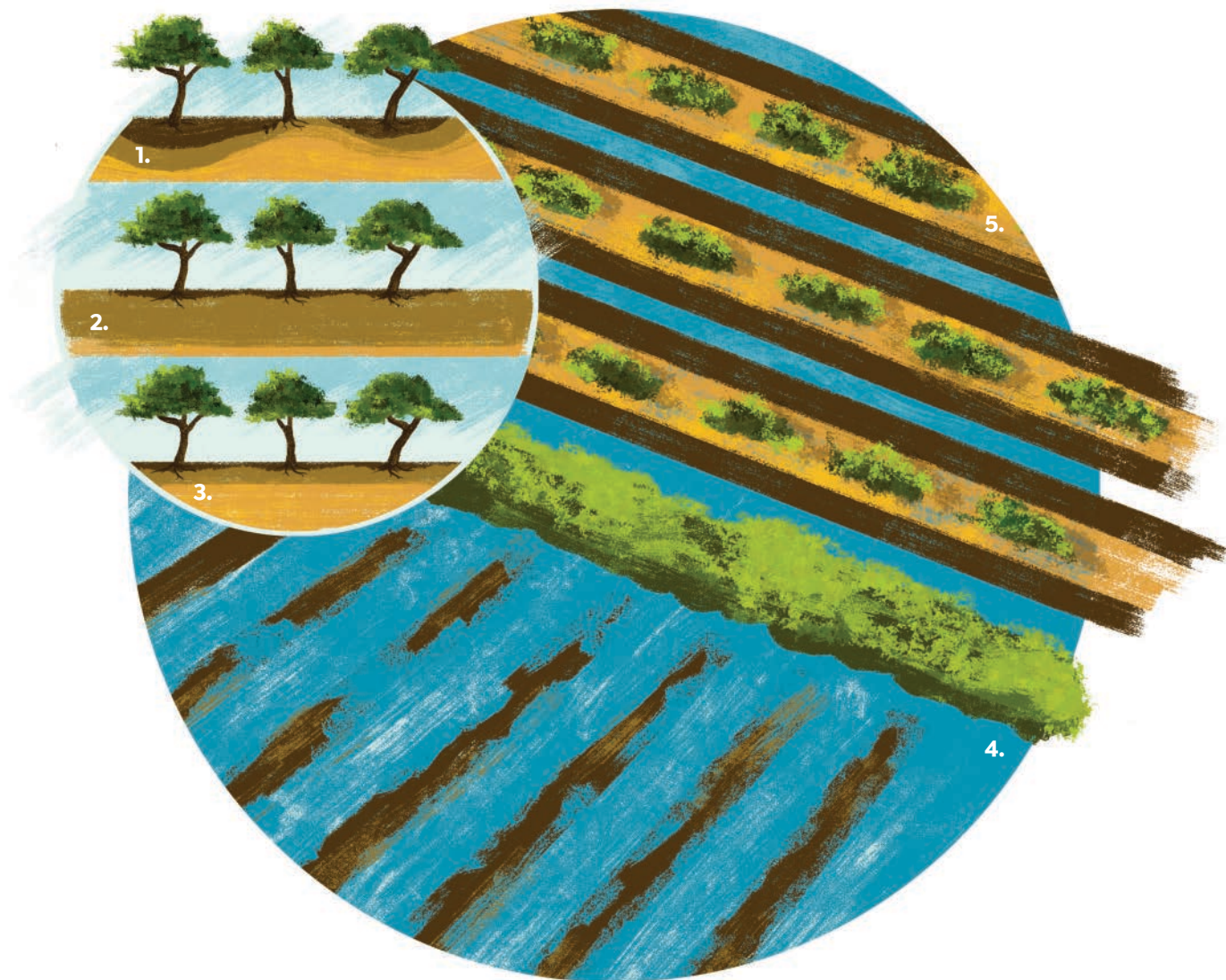
Valor do nível	indicador: adequação das dotações de rega ao tipo de solo	Valor atribuído
1	observa-se água à superfície do solo 48 horas após a rega	2
2	observa-se água à superfície do solo 24 horas após a rega	
3	água da rega infiltra-se no solo antes das 24 horas após a rega	

Aos solos mais pesados (com mais argila e/ou limo) correspondem menores taxas de infiltração e aos solos ligeiros (com mais areia) maiores taxas de infiltração. Os solos compactados superficialmente, com pouca agregação ou agregados pouco estáveis, possuem menor porosidade, pelo que as taxas de infiltração também serão baixas, assim como a posterior capacidade de armazenamento desses solos para a água. Deste modo, se as taxas de infiltração forem reduzidas ou se a capacidade para armazenamento da água for reduzida, as dotações totais de rega (água total para satisfazer as necessidades da cultura durante o ciclo) deverão ser mais fracionadas no tempo, dando oportunidade para que a infiltração se complete, assim como a posterior redistribuição da água no interior do solo. Para isso, as regas serão mais frequentes, com menores intervalos entre regas. Em solos pesados deve-se privilegiar sistemas de rega localizada (gota-a-gota ou microaspersão) porque o bolbo húmido desenvolve-se melhor em largura e as dotações por rega são baixas (baixo débito). Em solos ligeiros adaptam-se melhor os sistemas de aspersão de cobertura total (aspersores fixos em ramais ou em rampas rotativas – “pivots” ou em rampas lineares). Claro que a adequação terá de ser feita também ao tipo de cultura e clima. Em zonas regularmente ventosas e húmidas devem-se evitar, por exemplo, os sistemas de aspersão.

O Sr. Manuel tem observado que a água de rega leva cerca de dois dias para se infiltrar totalmente no solo, especialmente nas parcelas regadas por gravidade. Compreende que são as deficiências na agregação do solo e o seu estado mais compactado que resultam nesta dificuldade. Como algumas destas características melhoraram no último ano, desde que aumentou a incorporação de resíduos das culturas nos solos, apesar de indeciso, resolveu considerar o valor **2** para este indicador.

Quadro 15. Exemplo de classificação para o indicador “uniformidade de distribuição da água”.

Valor do nível	indicador: uniformidade de distribuição da água	Valor atribuído
1	observa-se saída de água da parcela (em rega por alagamento ou rega por aspersão) ou auréolas humedecidas muito irregulares (em rega gota-a-gota)	2
2	não há perdas de água da parcela, mas observa-se partes da parcela em que não chega a água, ao mesmo tempo em que se observa água empoçada à superfície do solo noutras partes da parcela	
3	não se observa de modo evidente nenhuma das situações colocadas nos níveis anteriores	



legenda:

1. Baixa Uniformidade de Distribuição (falta e excesso de água) **2. Baixa Uniformidade de Distribuição** (excesso de água, elevada lixiviação de nutrientes) **3. Elevada Uniformidade de Distribuição** **4. Baixa Eficiência de Rega** **5. Elevada Eficiência de Rega**

Por observação de manchas de solo menos humedecidas do que outras ou pela evidência de escorrimentos de água à superfície do solo ou por manifestação da própria cultura que pode apresentar sinais de déficit hídrico em partes da parcela. A irregularidade topográfica do terreno ou a irregularidade na rugosidade à superfície do solo, poderá dificultar uma boa uniformidade na distribuição da água na parcela. O Sr. Manuel observa que na primeira rega da época com os sistemas de gravidade, há maior irregularidade na distribuição da água, assim como nas parcelas com topografia mais irregular, não consegue ajustar muito bem a pressão dos aspersores e muitos acabam por não realizar o alcance para o qual foram construídos e, por isso, não se consegue a cobertura total da mancha húmida, com faixas que não chegam a ser humedecidas. Ele atribuiu o valor **2** a este indicador.

Quadro 16. Exemplo de classificação para o indicador “perdas por evaporação da água”.

Valor do nível	indicador: perdas por evaporação da água	Valor atribuído
1	a rega é realizada sem atentar à hora do dia e/ou às condições de vento ou brisa porque não tem liberdade para decidir sobre a disponibilidade da água (quando se está inserido num perímetro de regadio) ou por outra razão qualquer	2
2	rega a qualquer hora do dia, mas tem o cuidado de evitar elevada evaporação da água do solo porque o mantém coberto/protegido (com vivazes ou estilha/palha ou outro)	
3	rega apenas em horas de pouca insolação e quando não há vento ou é uma brisa muito suave	

Quando o agricultor tem maior autonomia para a realização da rega, o que acontece se não estiver inserido num perímetro de rega, deverá optar por horas de menor radiação solar direta e sem vento para minimizar as perdas por evaporação da água. A exploração do Sr. Manuel não está inserida em nenhum perímetro de rega. A água é fornecida por um furo, o que lhe dá completa autonomia e liberdade para gerir a rega. Costuma ter o cuidado de não regar em horas de maior insolação ou de vento, pelo que se sentiu confortável para considerar este indicador classificado com **3**.

Quadro 17. Exemplo de classificação para o indicador “armazenamento da água da chuva”.

Valor do nível	indicador: armazenamento da água da chuva	Valor atribuído
1	a água da chuva é apenas armazenada no solo de acordo com o que permite a infiltração do solo	3
2	é apenas recolhida a água da chuva dos telhados e coberturas, sendo encaminhada para cisternas/depósitos e posteriormente utilizada	
3	a água é armazenada em charcas e/ou albufeiras com pequenos açudes/barragens ou cisternas	

Os solos mais bem agregados e de textura franca (mistura equilibrada de argila, areia e limo), terão maior capacidade de armazenamento para a água, e melhores taxas de infiltração. Além do bom armazenamento que os solos possam fazer, deve-se encaminhar a água da chuva que caia em superfícies impermeáveis, para ser armazenada em depósitos ou cisternas ou armazenando em charcas ou lagoas impermeabilizadas para o efeito. São práticas que ajudam na auto-suficiência em água para a época mais quente e seca, uma vez que no nosso clima, há maior concentração da chuva no outono-inverno. Em sistemas de rega por aspersão a água que é bombada de furos ou lagoas também deverá ser encaminhada para um reservatório mais elevado para que haja maior estabilidade das pressões enquanto se rega. Estes reservatórios também cumprem com o armazenamento de uma boa parte da água da chuva.

*O Sr. Manuel tem uma charca e um reservatório para onde é encaminhada a água do furo e a água que é captada pelo extenso telhado dos arrumos das alfaias. Considerando as suas boas práticas na gestão da água, resolveu considerar com grande confiança o valor de **3** para este indicador.*

A média aritmética dos valores atribuídos pelo Sr. Manuel aos indicadores de gestão da água e que aparecem reunidos na tabela seguinte, resultou no valor 2,2.

Indicado	Valor atribuído
Funcionamento do sistema de rega	1
Adequação das dotações de rega ao solo	2
Uniformidade de distribuição da água	2
Perdas por evaporação da água	3
Armazenamento da água da chuva	3
Soma	11
Índice médio	2,2

O valor **2,2** para a classificação do nível de sustentabilidade das práticas relativas à água, significa que a gestão da água praticada pelo Sr. Manuel corresponde a um bom nível de sustentabilidade, **acima da sustentabilidade mínima desejável** e superior à sustentabilidade dos solos. A melhor adequação das práticas passa também pela melhor condição dos solos. Se conseguir uma melhor agregação e menor compactação para o solo, conseguirá melhor adequação das dotações de rega. Deverá investir um pouco mais no melhor funcionamento dos sistemas de rega para reduzir as perdas de água na parcela. Para melhorar a uniformidade de distribuição da água nas parcelas de maior irregularidade topográfica, também terá de investir numa melhor regularização do relevo das parcelas, mas em simultâneo com a adoção de compensadores de pressão nos aspersores, para que possam cumprir com o alcance de projeto, assegurando a cobertura completa.



03

Classificação das práticas agrícolas e diagnóstico da proximidade ao Modo de Produção Biológico

Embora o manual se foque na gestão do solo e da água, as práticas aqui avaliadas não se encerram apenas nestes dois fatores, uma vez que terão efeito extensivo a outros fatores de produção ou recursos naturais. Sendo estes recursos o suporte por excelência da produção agrícola, ao fazer uma avaliação pormenorizada das práticas de gestão dos mesmos, estamos indiretamente a avaliar a robustez do sistema de produção, a qual será tanto maior quanto maior for a representatividade das boas práticas.

As boas práticas são as que podem resultar em maior sustentabilidade do sistema porque conferem maior proteção dos recursos naturais que entram na produção, bem como dos recursos naturais auxiliares à produção, os quais fazem parte do ecossistema agrícola.

De seguida apresentam-se tabelas com as boas e más práticas propostas para a produção em Agricultura Biológica e que deverão ser interpretadas e usadas como *checklist*. Sempre que uma prática é realizada na exploração deve assinalá-la com uma cruz.

Para a realização do diagnóstico relativo à gestão do fator solo, propõem-se as duas tabelas *checklist* apresentadas de seguida.

Boas Práticas (BP)

1. Teor de matéria orgânica no solo maior ou igual a 3%
2. Solo permanentemente coberto (com culturas, adubação verde ou vegetação espontânea) para minimizar os processos erosivos
3. Mobilização nula ou mínima/reduzida (máximo de 1x/ano com fresa a baixa velocidade, grades de discos ou chisel)
4. Adubação verde ou sideração pelo menos 1x/ano
5. Mobilização do solo e instalação das culturas realizada ao longo das curvas de nível das parcelas
6. Rotação plurianual com ou sem pousio
7. Consociação de culturas (na entrelinha ou linha)
8. Enrelvamento da entrelinha
9. Aplicação de corretivos orgânicos anualmente ou regularmente
10. Manutenção dos resíduos de culturas (após colheita e/ou após podas) na parcela, sobre o solo ou incorporados no solo
11. Compostagem dos resíduos de culturas e/ou subprodutos da produção animal, da gestão de matos, outro
12. Prática de *mulching*/empalhamento/distribuição de estilha como cobertura do solo para controle de infestantes, da evaporação direta do solo e regulação térmica
13. Privilegia o uso de alfaia de dentes, como o escarificador/chisel/subsolador, para a preparação do terreno, porque não reviram as camadas de solo nem provocam o “calo de lavoura”
14. Utilização de preparados da Agricultura Biodinâmica ou preparados de microrganismos, à semelhança do *bokashi*, aplicados diretamente aos solos ou à compostagem para ativar o processo
15. Realização de planos de fertilização anuais ou bianuais (suportados pelas análises de solos, foliares e de água de rega)

Más Práticas (MP)

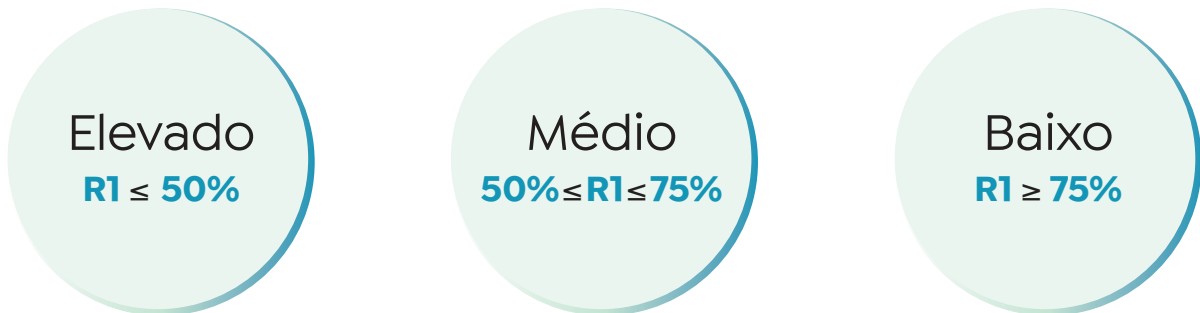
1. Teor de matéria orgânica no solo menor do que 3% e não é prática comum fazer a correção da matéria orgânica do solo
2. Solo sem ocupação durante pelo menos 2 meses por ano, exposto aos processos erosivos. O controle de infestantes e vegetação espontânea é feita com herbicidas
3. Mobilização do solo é intensiva (pelo menos 2x/ano incluindo reviramento de leiva ou passagem de fresa/grade de discos pelo menos 3x/ano)
4. Não realiza adubação verde ou sideração
5. Monocultura na parcela de culturas anuais/sazonais ou simples sucessão das mesmas culturas anuais/sazonais ao longo dos anos na mesma parcela
6. As entrelinhas de culturas permanentes lenhosas (pomares ou vinhas) é limpa regularmente de infestantes (mecanicamente ou com herbicidas)
7. A mobilização do solo e/ou a instalação das culturas não respeitam as curvas de nível do terreno, são realizadas ao longo do maior comprimento da encosta
8. Não há aplicação regular de corretivos orgânicos e/ou minerais (estrumes e camas de animais, compostos orgânicos, bagaços de uva ou azeitona, calcário, outros)
9. São removidos da parcela os resíduos de colheita, restolhos e/ou resíduos de podas
10. Não há prática de compostagem e/ou não aplica composto orgânico no solo
11. Não há cobertura do solo para a proteção contra a erosão (natural ou sintética) ou para minimizar a evaporação direta e promover melhor regulação térmica
12. Realiza frequentemente a fumigação dos solos com pesticidas (herbicidas ou outros produtos fitofarmacêuticos) antes da instalação de culturas
13. Mais de 70% da fertilização é realizada com fertilizantes sintéticos ou observam-se manchas esbranquiçadas em forma de auréolas à superfície do solo (especialmente na periferia do bolbo húmido da rega gota-a-gota)
14. Os planos de fertilização são realizados apenas de 4 em 4 anos ou não são de todo realizados
15. É prática comum a queima dos resíduos de podas e/ou restolho de culturas

Depois de preenchida cada tabela deve contar o número de práticas assinaladas e escreve esse número na última linha. Esses valores permitem depois, através de cálculos simples, avaliar a proximidade ou afastamento das suas práticas relativamente às boas práticas associadas à gestão do solo preconizadas para o MPB.

Ao primeiro indicador, vamos chamar R1.

R1 - razão entre o total de boas práticas realizadas (*Total BP*) e o total de boas e más práticas realizadas (*Total BP + Total MP*), ou seja, esta razão permite classificar o **esforço de conversão para a produção em AB** através de classes definidas do seguinte modo:

$$R1(\%) = \frac{Total\ BP}{Total\ BP + Total\ MP} \times 100$$



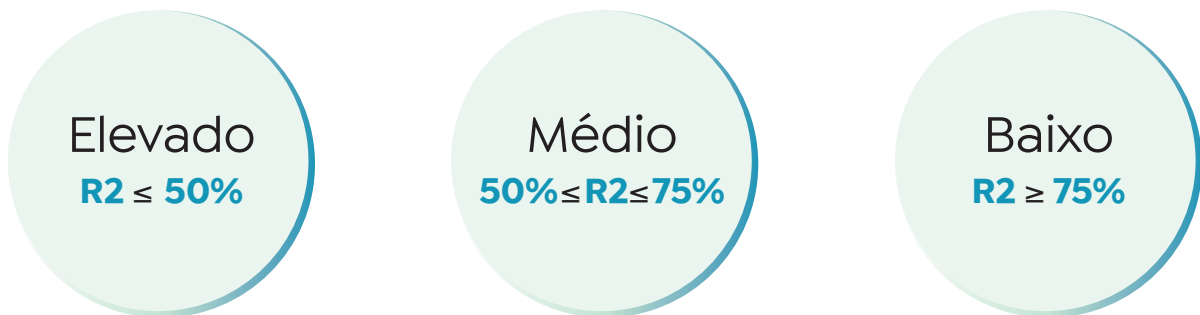
Se o valor de R1 for menor do que 50% significa que ainda há uma quantidade elevada de Más Práticas que terão de se transformar em Boas Práticas. No limite, se todas as Más Práticas se transformarem em Boas Práticas, a razão R1 será igual a 100%.

Ao segundo indicador, vamos chamar R2.

R2 - razão entre o total de boas práticas realizadas (*Total BP*) e o total de boas práticas possíveis realizar (*Total BP possíveis*), sendo que o *Total BP possíveis* é o número de práticas incluídas na tabela respetiva, que neste caso são 15.

Esta razão permite perceber o peso das boas práticas já adotadas em relação a todas as práticas que deverá adotar para que possa atingir o pleno da conversão em AB. Ou seja, quanto mais baixo for este valor, maior é a quantidade de boas práticas a adotar para a conversão. Logo, quanto menor o valor R2, maior será o esforço para a conversão ao MPB.

$$R2(\%) = \frac{Total\ BP}{Total\ BP\ possíveis} \times 100$$



A interpretação das classes é equivalente à definida para R1, mas a representatividade é absoluta, uma vez que um R2 igual a 30%, por exemplo, significa que faltam ser adotadas as demais 70% de BP para passar ao MPB. No limite, quando chegar a adotar todas as BP preconizadas para o MPB, R2 será igual a 100%. Os indicadores R1 e R2 podem também ser usados para avaliar a adoção de boas práticas associadas à gestão da água. Para a realização do diagnóstico relativo à gestão do fator água, propõem-se as tabelas *checklist* apresentadas de seguida.

Boas Práticas (BP)

1. Conhece características do solo tais como taxas de infiltração, capacidade para o armazenamento de água, densidade aparente do solo e textura
2. Sabe quais são as necessidades hídricas da cultura ao longo das fases do ciclo vegetativo
3. Está equipado com estação meteorológica ou equivalente para a recolha dos dados atmosféricos, nomeadamente a quantidade de água precipitada e temperaturas
4. Faz análises regulares à água (nitratos, fósforo, presença de organismos patogénicos e de compostos orgânicos persistentes), com frequência mínima bianual
5. O projeto do sistema de rega instalado está adequadamente dimensionado às características hidráulicas do solo, ao tipo de culturas a regar, ao clima da região e à dimensão e topografia da parcela
6. Define planos de rega anuais, antecipando a quantidade de água que será necessária por campanha e como será feita a distribuição temporal da rega (frequência) por setores de rega e/ou por parcelas
7. Tem equipamento de monitorização da rega instalado na parcela, tomando a decisão de regar somente após a avaliação dos dados registados pelo mesmo
8. Armazena a água das chuvas em cisternas, reservatórios, charcas ou lagoas
9. Encaminha a água da chuva de áreas impermeáveis da exploração como os telhados e coberturas de armazéns, hangares, estufas e outras, para reservatórios equivalentes a cisternas
10. Reaproveita a água do manejo dos animais para ser usada na rega das culturas, através da distribuição do chorume nas parcelas ou armazenando a mesma que será canalizada para o sistema de rega após passar por sistema de filtros
11. Mantém o solo coberto para conferir melhor regulação térmica e menor consumo de água por evapotranspiração da cultura
12. Está inserido num perímetro de rega, utilizando a água do mesmo enquanto beneficiário do perímetro
13. Faz a verificação/determinação da eficiência de rega e uniformidade de distribuição da água na parcela pelo menos 1x no início da estação de rega
14. Zela pela manutenção da biodiversidade das linhas de água, tais como valas de drenagem, ribeiras, lagoas ou outras massas de água superficial circunscritas na exploração ou limítrofes, desobstruindo-as de excesso de sedimentos e/ou vegetação, através do corte mecânico controlado, sem uso de produtos que possam poluir os ecossistemas húmidos.

Más Práticas (MP)

1. Não tem sistema de rega instalado na parcela, realizando a rega com carros cisternas nas parcelas maiores ou à mangueira nas parcelas mais pequenas e estufas, estufins
2. Desconhece qualquer propriedade hidráulica do solo. Nunca foram determinadas taxas de infiltração ou capacidade de armazenamento para o solo
3. Por regra, não faz qualquer registo da água consumida nas regas
4. Não tem equipamento de monitorização da rega instalado
5. A água de rega não é analisada, pelo que desconhece os nutrientes ou contaminantes que possa introduzir nos terrenos com a água de rega
6. Está inserido em perímetro de rega, mas prefere autonomia utilizando água de captações próprias
7. Não faz captação da água da chuva que cai sobre superfícies impermeabilizadas
8. Não tem nenhuma estrutura para o armazenamento da água da chuva (cisterna, charcas, poços, outro)
9. Faz rega por alagamento em parcela cujo terreno não foi regularizado e/ou não monitoriza os tempos e caudais de aplicação da água
10. Não usa nenhuma cobertura do solo (viva ou morta, natural ou artificial) para reduzir a evaporação direta da água do solo
11. Rega às horas de maior conveniência na gestão de tarefas diárias, sem o particular cuidado de evitar horas de incidência solar mais forte
12. O sistema de rega é por aspersão, mas não tem o cuidado de evitar as horas de vento/brisa mais fortes
13. O projeto para a instalação dos equipamentos de rega não foi realizado por técnicos habilitados de modo a garantir boa adequação do sistema à cultura, solos e clima.
14. Não há preocupação com a manutenção das estruturas de refúgio aquáticas. Por vezes é feito o controle do excesso de vegetação com a aplicação de herbicidas sintéticos ou naturais.

3.1 Quanto falta para chegar a agricultor biológico?

Para se concretizar a aplicação da metodologia proposta, vamos considerar o exemplo da exploração Verdes Vales, onde se pretende fazer a conversão para o MPB e que apresenta as seguintes características:

- * agricultor familiar ou pequeno agricultor
- * pratica 2 culturas de outono-inverno e 5 culturas de primavera-verão em rotação, sendo algumas consociadas
- * não há parcelas em pousio na rotação
- * práticas de gestão do solo correspondem a uma mobilização por ano apenas se houver presença de crosta superficial ou camada mais compactada em profundidade, o solo é coberto na entrelinha com telas plásticas para controle de infestantes
- * matéria orgânica de 4%
- * faz adubação verde e adquire corretivos orgânicos do exterior porque não tem produção animal
- * ainda não faz compostagem
- * utiliza regularmente adubos orgânicos para a correção da fertilidade do solo
- * agricultura de regadio: sistema de rega gota-a-gota e possui cisterna para armazenamento da água de chuva captada nos telheiros das instalações
- * não faz análises de solo com a regularidade anual

Depois de avaliar a sua exploração, o agricultor preencheu as tabelas de boas e más práticas para os fatores solo e água, obtendo os resultados que se seguem:





Boas Práticas (BP) na gestão do Solo	
1. Teor de matéria orgânica no solo maior ou igual a 3%	✓
2. Solo permanentemente coberto (com culturas, adubação verde ou vegetação espontânea) para minimizar os processos erosivos	✓
3. Mobilização nula ou mínima/reduzida (máximo de 1x/ano com fresa a baixa velocidade, grades de discos ou chisel)	✓
4. Adubação verde ou sideração pelo menos 1x/ano	✓
5. Mobilização do solo e instalação das culturas realizada ao longo das curvas de nível das parcelas	✓
6. Rotação plurianual com ou sem pousio	✓
7. Consociação de culturas (na entrelinha ou linha)	✓
8. Enrelvamento da entrelinha	
9. Aplicação de corretivos orgânicos anualmente ou regularmente	✓
10. Manutenção dos resíduos de culturas (após colheita e/ou após podas) na parcela, sobre o solo ou incorporados no solo	✓
11. Compostagem dos resíduos de culturas e/ou subprodutos da produção animal, da gestão de matos, outro	
12. Prática de <i>mulching</i> /empalhamento/distribuição de estilha como cobertura do solo para controle de infestantes, da evaporação direta do solo e regulação térmica	✓
13. Privilegia o uso de alfaias de dentes, como o escarificador/chisel/subsolador, para a preparação do terreno, porque não reviram as camadas de solo nem provocam o “calo de lavoura”	
14. Utilização de preparados da Agricultura Biodinâmica ou preparados de microrganismos, à semelhança do <i>bokashi</i> , aplicados diretamente aos solos ou à compostagem para ativar o processo	
15. Realização de planos de fertilização anuais ou bianuais (suportados pelas análises de solos, foliares e de água de rega)	✓
Total de BP	11

Más Práticas (MP) na gestão do Solo

- | | |
|---|---|
| 1. Teor de matéria orgânica no solo menor do que 3% e não é prática comum fazer a correção da matéria orgânica do solo | |
| 2. Solo sem ocupação durante pelo menos 2 meses por ano, exposto aos processos erosivos. O controle de infestantes e vegetação espontânea é feita com herbicidas | |
| 3. Mobilização do solo é intensiva (pelo menos 2x/ano incluindo reviramento de leiva ou passagem de fresa/grade de discos pelo menos 3x/ano) | |
| 4. Não realiza adubação verde ou sideração | |
| 5. Monocultura na parcela de culturas anuais/sazonais ou simples sucessão das mesmas culturas anuais/sazonais ao longo dos anos na mesma parcela | |
| 6. As entrelinhas de culturas permanentes lenhosas (pomares ou vinhas) é limpa regularmente de infestantes (mecanicamente ou com herbicidas) | |
| 7. A mobilização do solo e/ou a instalação das culturas não respeitam as curvas de nível do terreno, são realizadas ao longo do maior comprimento da encosta | ✓ |
| 8. Não há aplicação regular de corretivos orgânicos e/ou minerais (estrumes e camas de animais, compostos orgânicos, bagaços de uva ou azeitona, calcário, outros) | |
| 9. São removidos da parcela os resíduos de colheita, restolhos e/ou resíduos de podas | |
| 10. Não há prática de compostagem e/ou não aplica composto orgânico no solo | ✓ |
| 11. Não há cobertura do solo para a proteção contra a erosão (natural ou sintética) ou para minimizar a evaporação direta e promover melhor regulação térmica | |
| 12. Realiza frequentemente a fumigação dos solos com pesticidas (herbicidas ou outros produtos fitofarmacêuticos) antes da instalação de culturas | |
| 13. Mais de 70% da fertilização é realizada com fertilizantes sintéticos ou observam-se manchas esbranquiçadas em forma de auréolas à superfície do solo (especialmente na periferia do bolbo húmido da rega gota-a-gota) | |
| 14. Os planos de fertilização são realizados apenas de 4 em 4 anos ou não são de todo realizados | ✓ |
| 15. É prática comum a queima dos resíduos de podas e/ou restolho de culturas | |

Total de MP

3

Boas Práticas (BP) na gestão da Água	
1. Conhece características do solo tais como taxas de infiltração, capacidade para o armazenamento de água, densidade aparente do solo e textura	
2. Sabe quais são as necessidades hídricas da cultura ao longo das fases do ciclo vegetativo	✓
3. Está equipado com estação meteorológica ou equivalente para a recolha dos dados atmosféricos, nomeadamente a quantidade de água precipitada e temperaturas	✓
4. Faz análises regulares à água (nitratos, fósforo, presença de organismos patogénicos e de compostos orgânicos persistentes), com frequência mínima bianual	
5. O projeto do sistema de rega instalado está adequadamente dimensionado às características hidráulicas do solo, ao tipo de culturas a regar, ao clima da região e à dimensão e topografia da parcela	
6. Define planos de rega anuais, antecipando a quantidade de água que será necessária por campanha e como será feita a distribuição temporal da rega (frequência) por setores de rega e/ou por parcelas	✓
7. Tem equipamento de monitorização da rega instalado na parcela, tomando a decisão de regar somente após a avaliação dos dados registados pelo mesmo	
8. Armazena a água das chuvas em cisternas, reservatórios, charcas ou lagoas	✓
9. Encaminha a água da chuva de áreas impermeáveis da exploração como os telhados e coberturas de armazéns, hangares, estufas e outras, para reservatórios equivalentes a cisternas	✓
10. Reaproveita a água do manejo dos animais para ser usada na rega das culturas, através da distribuição do chorume nas parcelas ou armazenando a mesma que será canalizada para o sistema de rega após passar por sistema de filtros	
11. Mantém o solo coberto para conferir melhor regulação térmica e menor consumo de água por evapotranspiração da cultura	✓
12. Está inserido num perímetro de rega, utilizando a água do mesmo enquanto beneficiário do perímetro	✓
13. Faz a verificação/determinação da eficiência de rega e uniformidade de distribuição da água na parcela pelo menos 1x no início da estação de rega	✓
14. Zela pela manutenção da biodiversidade das linhas de água, tais como valas de drenagem, ribeiras, lagoas ou outras massas de água superficial circunscritas na exploração ou limítrofes, desobstruindo-as de excesso de sedimentos e/ou vegetação, através do corte mecânico controlado, sem uso de produtos que possam poluir os ecossistemas húmidos.	✓
Total de BP	9

Más Práticas (MP) na gestão da Água

1. Não tem sistema de rega instalado na parcela, realizando a rega com carros cisternas nas parcelas maiores ou à mangueira nas parcelas mais pequenas e estufas, estufins

2. Desconhece qualquer propriedade hidráulica do solo. Nunca foram determinadas taxas de infiltração ou capacidade de armazenamento para o solo



3. Por regra, não faz qualquer registo da água consumida nas regas

4. Não tem equipamento de monitorização da rega instalado

5. A água de rega não é analisada, pelo que desconhece os nutrientes ou contaminantes que possa introduzir nos terrenos com a água de rega



6. Está inserido em perímetro de rega, mas prefere autonomia utilizando água de captações próprias

7. Não faz captação da água da chuva que cai sobre superfícies impermeabilizadas

8. Não tem nenhuma estrutura para o armazenamento da água da chuva (cisterna, charcas, poços, outro)

9. Faz rega por alagamento em parcela cujo terreno não foi regularizado e/ou não monitoriza os tempos e caudais de aplicação da água

10. Não usa nenhuma cobertura do solo (viva ou morta, natural ou artificial) para reduzir a evaporação direta da água do solo

11. Rega às horas de maior conveniência na gestão de tarefas diárias, sem o particular cuidado de evitar horas de incidência solar mais forte

12. O sistema de rega é por aspersão, mas não tem o cuidado de evitar as horas de vento/brisa mais fortes

13. O projeto para a instalação dos equipamentos de rega não foi realizado por técnicos habilitados de modo a garantir boa adequação do sistema à cultura, solos e clima.



14. Não há preocupação com a manutenção das estruturas de refúgio aquáticas. Por vezes é feito o controle do excesso de vegetação com a aplicação de herbicidas sintéticos ou naturais.

Total de MP

3

Os parâmetros R1 e R2 calculados para o solo são os seguintes:

$$\mathbf{R1} = 11/(11+3) \times 100 = 11/14 \times 100 = \mathbf{78,6\%}$$

$$\mathbf{R2} = 11/15 \times 100 = \mathbf{73,3\%}$$

Ambos os resultados indicam que o esforço para a conversão ao MPB será baixo.

Os parâmetros R1 e R2 calculados para a água são os seguintes:

$$\mathbf{R1} = 9/(9+3) \times 100 = \mathbf{75,0\%}$$

$$\mathbf{R2} = 9/14 \times 100 = \mathbf{64,3\%}$$

O resultado R1 indica que o esforço de conversão será reduzido, mas o resultado R2 não é concordante e indica que o esforço será de nível médio.

3.2 Consigo tomar a decisão de me tornar um Agricultor Biológico?

Relativamente à **gestão do solo**, os resultados obtidos no parâmetro **R1** pela exploração Verdes Vales mostram que o agricultor está no bom caminho porque desenvolve um grande número de práticas sustentáveis e bem menos práticas que possam colocar em risco a sustentabilidade da sua exploração agrícola. O parâmetro **R2** indica que cumpre com 73,3% das Boas Práticas totais a implementar, estando muito próximo de reunir as condições ideais de gestão do solo em MPB.

Relativamente à **gestão da água**, o parâmetro **R1** indica que a grande quantidade de boas práticas aplicadas, coloca-o num **nível de baixo esforço** para passar ao MPB, embora o parâmetro **R2** indique que aplica 64,3% do conjunto das BP, que corresponde ao **nível médio de esforço** para chegar ao MPB.

A tomada de decisão para a conversão do sistema de produção para o modo biológico deverá ser realizada depois de devidamente avaliado o nível de esforço para a mudança. Além do esforço associado à adequação e alteração de práticas de produção e gestão do sistema, terá de ser avaliado o esforço em tempo e em valor monetário.

As ferramentas propostas neste manual centram-se especialmente na avaliação do esforço para a mudança de paradigma, o que implica a compreensão e incorporação de vários princípios basilares que conduzem à adoção de boas práticas na gestão do solo e da água. Tal permitirá não só aumentar o nível de sustentabilidade dos sistemas de produção, como a aproximação para o modo de produção biológico.

Um agricultor que obtenha inicialmente, como resultado do seu autodiagnóstico, um valor menor do que 2 para os indicadores de sustentabilidade na gestão do solo e da água, R1 e R2 menores do que 50% também para estes dois fatores de produção, precisará de uma grande motivação e certeza de que valerá a pena a mudança radical das suas práticas produtivas e de algumas condutas, para assumir os custos acrescidos durante o período de conversão e conseguir iniciar com sucesso no modo de produção biológico.

Anexos

Plantas indicadoras da qualidade do solo:

Nome vulgar da planta	Nome científico	Características do solo	Solos férteis sem restrições evidentes
Luzerna ou alfalfa (várias espécies)	<i>Medicago spp.</i>	Solo argiloso a franco argiloso, alcalino (com ou sem calcário)	
Coentros-bravos Patalôco-verde Pimpinela Agulha-de-pastor Mostarda-dos-campos Tossilagem	<i>Bifora radians</i> <i>Ranunculus sardous</i> <i>Sanguisorba minor</i> <i>Scandix pecten-veneris</i> <i>Sinapis arvensis</i> <i>Tussilago farfara</i>	Solo calcário	
Ervilha-olho-de-boneca	<i>Lathyrus aphaca</i>	Solo calcário, bem drenado	
Milhã-digitada Língua-de-ovelha Azedinha Espargueta ou erva-aranha Violetas (várias espécies)	<i>Digitaria sanguinalis</i> <i>Plantago lanceolata</i> <i>Rumex acetosella</i> <i>Spergula arvenses</i> <i>Viola spp.</i>	Solo ácido	
Cenoura brava	<i>Daucus carota</i>	Solo profundo	
Feto	<i>Pteridium aquilinum</i>	Solo húmido, ácido e rico em potássio	
Quenopódio ou catassol	<i>Quenopodium album</i>	Solo fértil, rico em matéria orgânica	
Ésula-redonda Lâmio-roxo Sempre-noiva Eva-moira Morugem-branca Consolda-maior Urtiga Verónica-da-Pérsia	<i>Euphorbia peplos</i> <i>Lamium pwpureum</i> <i>Polygonum aviculare</i> <i>Solanum nigrum</i> <i>Stellaria media</i> <i>Symphytum officinale</i> <i>Urtica spp.</i> <i>Veronica persica</i>	Solo rico em azoto nítrico	
Falsa-salsa	<i>Aphanes arvensis</i>	Solo franco-limoso ou arenoso, sem calcário	
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	Solo fértil e bem estruturado, com humidade e matéria orgânica.	
Dente-de-leão	<i>Taraxum officinalis</i>	Solo fértil e presença de boro.	

Nome vulgar da planta	Nome científico	Características do solo	
Língua-de-ovelha Erva-pessegueira Botão-de-oiro Labaça-crespa Tossilagem	<i>Plantago lanceolata</i> <i>Polygonum persicária</i> <i>Ranunculus repens</i> <i>Rumex crispus</i> <i>Tussilago farfara</i>	Solo argiloso, compacto	Solos com algumas restrições
Saramago	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Disponibilidade de potássio, carência de boro e de manganês	
Erva-bonita	<i>Epilobium tetragonum</i>	Solo argiloso a franco-argiloso, alcalino, compacto	
Margação	<i>Anthemis arvensis</i>	Solo franco-limoso, seco e ácido	Solos com elevadas restrições
Azedinha	<i>Rumex acetosella</i>	Destruição do complexo argilo-húmico	
Milhã-digitada	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Terreno arenoso	
Cardo-comum	<i>Cardus</i> spp.	Bloqueio de fósforo	
Leguminosas de diversas espécies	<i>Trifolium</i> spp. <i>Medicago</i> spp.	Solo pobre em azoto, conforme o pH do solo	
Tasneirinha	<i>Senecio vulgaris</i>	Solo esgotado, com fraco crescimento, pouco profundo	
Junça	<i>Cyperus rotundus</i>	Solo ácido, compactado, anaeróbico, com carência de magnésio	
Erva-pinheira	<i>Sedum anglicum</i>	Solo ácido, rochoso e pouco profundo	
Cavalinha ou pinheirinha Juncos (várias espécies) Mentrasito Ranúnculo	<i>Equisetum</i> spp. <i>Juncus</i> spp. <i>Mentha suaveolens</i> <i>Ranunculus</i> spp.	Solo compacto, com falta de oxigénio e excesso de água	

Fontes: Ferreira et. al (2012), <https://www.hortasbiologicas.pt>

Bibliografia

Eco.nomia (acedido a 28-04-2022). <https://eco.nomia.pt/pt/economia-circular/estrategias>

Ferreira, J. e outros (2012). As Bases da Agricultura Biológica. Tomo I - Produção Vegetal. Edibio. ISBN 978-972-99697-1-3

Hortas Biológicas (acedido a 25-02-2022) <https://www.hortasbiologicas.pt>.

Lehman, H., Clark, E.A. & Weise, S.F. (1993). Clarifying the definition of Sustainable Agriculture. J Agric Environ Ethics 6, 127–143. <https://doi.org/10.1007/BF01965480>

Reijntjes, C; B. Haverkort, A. Waters-Bayer (1992). Farming for the future: An introduction to low - external input and sustainable agriculture. 273 pp., ILEIA, Leusden, Netherlands.

Science for Environment Policy (2015). Ecosystem Services and the Environment. In-depth Report 11 produced for the European Commission, DG Environment by the Science Communication Unit, UWE, Bristol. Available at: <http://ec.europa.eu/science-environment-policy>

Wikipédia (acedido a 28-04-2022). https://pt.wikipedia.org/wiki/Economia_circular

WWF (2020). Living Planet Report. Available at: <https://livingplanet.panda.org/>



Projeto cofinanciado pela União Europeia, ao abrigo do Fundo Europeu Agrícola para o Desenvolvimento Rural (FEADER) – “A Europa investe nas zonas rurais”, através do acordo de parceria Portugal 2020 - Programa de Desenvolvimento Rural, no âmbito do projeto PDR 2020-2024-055331 Divulgar Bio.

This work is co-financed by the European Union, through the European Agricultural Fund for Rural Development, under the partnership agreement Portugal 2020 - Rural Development Program, project PDR 2020-2024-055331 Divulgar Bio.

Cofinanciado por:



PROGRAMA DE
DESENVOLVIMENTO
RURAL 2014-2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola
de Desenvolvimento Rural
A Europa Investe nas Zonas Rurais