

# A EFICIÊNCIA DO SISTEMA PRODUTIVO COMO BASE DA SUA SUSTENTABILIDADE

---

António M.S. Ramos\* e João M.S. Martins

\* Autor Correspondente

Nas últimas décadas, têm vindo a aumentar as preocupações e as exigências com a qualidade e a segurança alimentares, associadas, também, a uma maior consciência ambiental. Tais circunstâncias deram origem a uma série de certificações de qualidade gerais, tais como a Produção Integrada, as Denominações de Origem ou as Boas Práticas Agrícolas, que se traduzem no cumprimento de certas regras ou normas de qualidade, segurança e rastreabilidade dos produtos, quer ao nível dos locais de produção, quer ao nível dos centros de processamento e embalamento dos produtos.

Algumas dessas regras são de natureza restritiva da produção, quer por imposição directa de um limite produtivo para se obter determinado benefício, quer por limitar o uso de factores de produção escassos ou dependentes de energias não renováveis. Tais medidas restritivas podem justificar-se para evitar ou corrigir abusos do passado ou do presente, mas não de forma a pôr em risco a Agricultura naquilo que ela tem de “nobre”: produzir alimentos suficientes para a Humanidade, com qualidade, seguros para o consumidor e com o menor impacto possível sobre o ambiente, os recursos naturais e a biodiversidade. É neste contexto que surge o conceito de “Agricultura Sustentável”.

Se no passado o exagero da “ausência de regras” poderá ter conduzido em algumas circunstâncias e locais bem definidos a alguma degradação do ambiente (facilmente restaurável), o “excesso de regras” aplicadas indiscriminadamente pode vir a mostrar-se, no futuro, ainda mais nefasto, pondo em causa a própria actividade agrícola-

la. Com efeito, ao aumento dos custos com a energia e com os factores de produção juntam-se os custos com os processos de certificação, ao mesmo tempo que os preços no consumidor tendem a manter-se estáveis devido às desigualdades socioeconómicas (salários, níveis de vida, poder de compra) e políticas (subsídios à produção ou à exportação, normas de certificação, fiscalização) que se cruzam no mercado global. A única forma que o agricultor dispõe para se defender desta subida de custos e redução de margens é o aumento da produtividade. Com a imposição de medidas restritivas à produ-

ção, tal aumento poderá ser inatingível.

É, pois, no presente, que têm de ser traçadas as estratégias para uma produção agrícola sustentável, que não deverão passar por uma limitação cega ao uso dos factores de produção, mas antes pela promoção de uma utilização eficiente desses factores, compatibilizando o rendimento dos agricultores com a tomada de medidas que minimizem os impactos negativos sobre o ambiente.

Parecendo lógica e fácil, esta afirmação encerra todo um universo de obscuridade, para não dizer de obscurantismo. “Produção agrícola sustentável” e “uso eficiente dos factores de



Pereira 'Rocha' em flor

produção” são chavões frequentemente utilizados para justificar a imposição de certas normas restritivas em nome de uma pretensa defesa do ambiente. Mas será possível dizer em concreto qual é a produção “sustentável” em cada situação particular? O que é, ou como se avalia, o uso eficiente dos factores de produção? Quais os critérios que determinam a sustentabilidade de um sistema produtivo ou a eficiência do uso dos factores de produção? Quais os fundamentos científicos que estão na base daqueles conceitos e critérios?

A produção vegetal não tem por base a aplicação de factores de produção. A produção vegetal tem por base a fixação do CO<sub>2</sub> atmosférico, utilizando a luz solar como fonte de energia. A produção vegetal é limitada internamente pela capacidade (em dimensão e em eficiência) do aparelho fotossintético da planta. A falta de água e de nutrientes minerais (factores de produção escassos ou parcialmente dependentes de energias não renováveis) são frequentemente considerados os principais factores limitantes externos da produção vegetal, pelo que são objecto de maior manipulação por parte do agricultor e, conseqüentemente, os mais visados como “inimigos do ambiente”.

No entanto, a temperatura (que controla toda a actividade biológica) e a luz solar (energia para o funcionamento do aparelho fotossintético da planta) são os factores externos ou ambientais que verdadeiramente limitam a produção vegetal e sobre os quais é mais difícil intervir. As regiões mais setentrionais (falando do continente europeu) têm maiores limitações ao nível da temperatura e da luz solar, já que a precipitação é mais regular ao longo do ano. As regiões mais meridionais, com Verões quentes e secos, têm temperatura e luz suficientes, quiçá excessivas, e a sua maior limitação é a disponibilidade da água, sendo a precipitação frequentemente bastante enquanto total anual, mas distribuída pelos períodos de menor actividade dos vegetais. O regadio é, portanto, um factor essencial nestas condições, tanto na sua vertente de distribuição da água, como na de arma-

zenamento das pluviosidades invernais para serem usadas durante o Verão.

Com o fornecimento de água às plantas, elas podem manter os estomas abertos permitindo a entrada de CO<sub>2</sub>, o verdadeiro substrato da produção vegetal. Os elementos minerais fazem falta para que o aparelho fotosintético funcione bem, tanto melhor quanto maior a energia e o substrato disponíveis. Com uma gestão eficiente dos factores de produção (água e nutrientes minerais), as regiões meridionais podem obter níveis produtivos bastante elevados em quantidade e em qualidade, uma vez que a disponibilidade energética é elevada.

Na produção frutícola em espécies lenhosas, cujo produto útil é apenas uma fracção do CO<sub>2</sub> fixado pela planta, a melhor qualidade dos frutos manifesta-se por uma maior riqueza em açúcares, influenciando as suas características organolépticas. Com a energia (luz solar) disponível em Portugal, a introdução do regadio (onde tal seja possível) cria condições ímpares para potenciar a produção de frutos de qualidade e em quantidade, contrariamente a algumas ideias prodigamente propaladas: “só as produções baixas podem ter qualidade” e “Portugal só pode competir pela qualidade, não pela quantidade”.

Na produção frutícola, a regulação da carga da árvore para alcançar uma produção regular e sustentável de frutos de elevada qualidade, mantendo o equilíbrio fisiológico da árvore, é o maior desafio que se coloca aos produtores e aos técnicos da fruticultura moderna.

A poda e a monda de frutos são as operações utilizadas para regular a carga. Os produtores em geral preferem a poda, uma vez que dispõem de um amplo período de tempo disponível para a executar, durante o Inverno. No entanto, durante o período invernal apenas se pode regular a carga com base na quantidade de gomos florais (produção potencial), cujo desenvolvimento pode ainda ser influenciado por inúmeros factores. Como tal, a monda de frutos é preferível para regular a carga, não só porque se baseia na produ-

ção real (flores, frutos ou cachos que efectivamente se desenvolveram), mas também porque permite um melhor equilíbrio fisiológico da árvore.

O aumento da carga da árvore reduz o crescimento vegetativo e aumenta a produção, mas pode provocar o fenómeno de alternância de colheitas e afecta alguns aspectos da qualidade dos frutos. Com efeito, são inúmeros os autores que relacionam negativamente a carga da árvore com o peso ou tamanho do fruto, com a percentagem de sólidos solúveis (“Brix”), com a acidez total, com a firmeza da polpa, com certos parâmetros ou componentes da cor e com algumas características sensoriais. Por outro lado, cargas demasiado baixas não são economicamente sustentáveis, produzindo frutos excessivamente grandes, com maiores problemas de conservação e mais sensíveis a desordens fisiológicas.

A Figura 1 mostra a influência da carga da árvore sobre o peso médio do fruto em dois pomares de pêra Rocha na região do Oeste. Esta influência pode traduzir-se pela equação de uma curva ajustada por uma regressão não linear. Na Figura 1 estão também representadas as curvas de nível correspondentes à produção por árvore, permitindo a análise conjunta dos três parâmetros.

O pomar A tem uma variação maior do peso médio do fruto com a carga e uma menor produção por árvore. O pomar B tem maior produção por árvore e apresenta uma menor variação do peso do fruto com a carga. A diferença de produção por árvore justifica-se pela diferença de densidades entre os pomares e, conseqüentemente, pelo tamanho das árvores.

O ajustamento das curvas do peso médio em função da carga da árvore reveste-se de particular interesse por duas ordens de razões. Primeiro, porque pode dar uma indicação directa sobre a operação de monda, ou seja, com a equação de regressão pode estimar-se a carga óptima da árvore (número de frutos a deixar à monda) para um determinado objectivo. Por exemplo, para frutos com 150 g de peso médio (≈50% da produção

acima de 65 mm), as cargas ótimas são 145 e 316 frutos por árvore nos pomares A e B, respectivamente.

Em segundo lugar, porque a inclinação das curvas pode dar uma relevante informação sobre a eficiência do sistema produtivo. Com efeito, uma curva mais inclinada significa que uma pequena redução da carga se traduz por uma proporcionalmente maior subida do peso médio do fruto. Uma curva mais horizontal significa que para obter um melhor resultado do peso médio do fruto terá que reduzir-se muito a carga, logo a produção da árvore. Como tal, uma curva muito inclinada representa um sistema produtivo eficiente, enquanto uma curva com pouca inclinação representa um sistema produtivo ineficiente. Como o peso médio do fruto (qualidade) varia pouco com a redução da carga, isso significa que algum outro factor está a influenciar decisivamente o desenvolvimento do fruto, ou seja, a planta não está no seu equilíbrio fisiológico perfeito.

Numa planta fisiologicamente equilibrada, qualquer variação da carga deve traduzir-se por uma equivalente variação no peso médio do fruto, tornando a inclinação da curva do peso médio do fruto em função da carga um precioso instrumento para fazer o diagnóstico do sistema produtivo e avaliar a sua eficiência. Esta eficiência só será possível com a utilização eficiente dos factores de produção, em primeiro lugar pela gestão do coberto vegetal (densidade, dimensões da sebe, forma de condução) que condiciona o aproveitamento da energia disponível para a fixação de CO<sub>2</sub>. Em face desse aproveitamento, a água e os nutrientes deverão ser fornecidos de forma a manter o equilíbrio fisiológico da planta em função do seu potencial produtivo.

A Figura 2 mostra como a eficiência do sistema produtivo se pode traduzir em receita para o produtor, nos mesmos dois exemplos representados anteriormente. O pomar A é um pomar eficiente e também exigente, apresentando um pico de remuneração do produtor bastante estreito, mas a um nível qualitativo quase óptimo (máxima re-

ceita bruta com frutos de cerca de 150 g). O pomar B é menos eficiente, apresentando um pico de remuneração menos marcado e remunerando melhor a um nível de qualidade mais afastado do óptimo (máxima receita bruta com frutos de cerca de 125 g).

A eficiência do sistema produtivo também se pode avaliar em relação a outros parâmetros qualitativos, como por exemplo o teor em açúcares, como mostra a Figura 3 em duas parcelas de um pomar de pêra Rocha na região do Oeste, sujeitas a diferentes estratégias de gestão da água. Os resultados representados na Figura 3 mostram que uma gestão ineficiente da água (parcela B) determina de tal forma o teor em açúcares que este parâmetro pouco ou nada varia com a redução da carga. Já uma gestão mais eficiente da água (parcela A) permite benefícios importantes da qualidade com a redução da carga, mas sem que seja necessário reduzir drasticamente a produção, aproximando-se bastante do valor mínimo desejável neste fruto (12 °Brix).

Esta questão é mais pertinente ainda na videira, onde o teor em açúcares é um parâmetro qualitativo prioritário. A Figura 4 mostra um exemplo da variação do teor em açúcares com a produção por hectare em duas parcelas da casta Trincadeira no Alentejo, sujeitas a diferentes estratégias de gestão da água. Uma gestão ineficiente da água obriga a reduzir a produção para cerca de 10 t/ha (próximo do limite legal para vinhos DOC) com vista a obter mostos com 22 °Brix (cerca de 12,8% vol. de álcool provável). Para o mesmo nível de produção (limite DOC), uma gestão eficiente da água permite ultrapassar valores de 15% vol. de álcool provável. Como este valor é demasiado elevado, pode optar-se por colher mais cedo e obter mostos mais ricos em ácidos (mais equilibrados) ou aumentar a produção para 20 a 30 t/ha, mantendo níveis qualitativos elevados (14% vol. com cerca de 25 t/ha).

Em termos de conclusão, a produção frutícola tem, quiçá como nenhuma outra, a possibilidade de ser avaliada

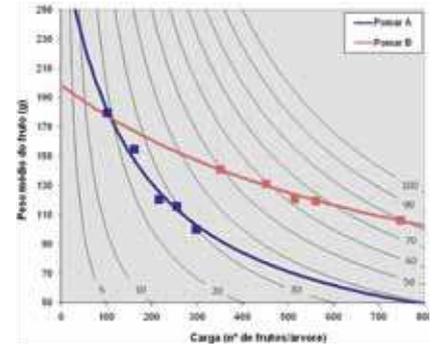


Figura 1 – Variação do peso médio do fruto em função da carga da árvore em dois pomares de pêra Rocha na região do Oeste (dados de 2006, recolhidos por Evaristo Ribeiro, não publicados).

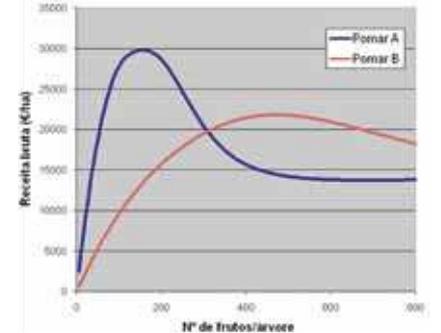


Figura 2 – Receita bruta originada em dois pomares de pêra Rocha na região do Oeste em função da carga da árvore (dados de 2006, recolhidos por Evaristo Ribeiro, não publicados).

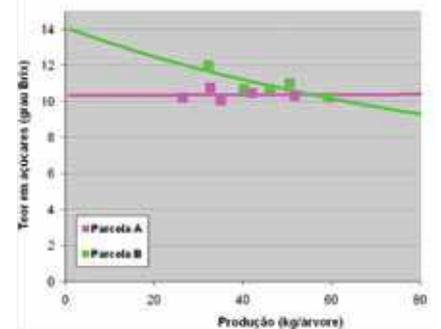


Figura 3 – Variação do teor em açúcares em função da produção em duas parcelas de um pomar de pêra Rocha na região do Oeste, sujeitas a diferentes estratégias de gestão da água (dados de 2007, cedidos por João Azevedo, não publicados).

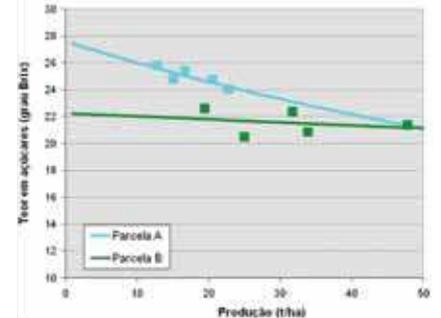


Figura 4 – Variação do teor em açúcares em função da produção em duas parcelas de uma vinha da casta Trincadeira, sujeitas a diferentes estratégias de gestão da água (dados de 2006, recolhidos por Flávio Guimarães, não publicados).

do ponto de vista quantitativo e qualitativo, reflectindo a eficiência do sistema produtivo. Esta, por sua vez, traduz o uso eficiente da energia solar disponível e permite diagnosticar e promover o uso eficiente dos factores de produção escassos, poluentes ou dependentes das energias não renováveis, numa perspectiva sustentável da actividade produtiva, evitando a imposição de regras *ad hoc* que limitem a produção, que ponham em causa o rendimento dos produtores e que burocratizem a actividade dos técnicos de campo, desvalorizando a sua competência técnica.

#### AUTOR



**António M. S. Ramos**  
aramos@esa.ipcb.pt

Professor Coordenador da Escola Superior Agrária de Castelo Branco / Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Especialidade: Ecofisiologia vegetal. Sistemas de condução. Poda. Produção e qualidade. Fruticultura. Viticultura. Olivicultura.

**João M.S. Martins**  
martins.joaoms@gmail.com

**RAUL PATROCINIO DUARTE LDA**  
Estrada Municipal Silveira- Coutada  
2560-401 SILVEIRA  
Tel:(351.261) 937392  
Fax:(351.261)937435  
E-mail: horticola@mail.telepac.pt

**HORTICOLA DO OESTE**

- Sementes Híbridas e Especialidades
- Turfas e Substratos Brill
- Produtos para a Protecção das plantas
- Regas e Automatismos
- Construção e Montagem de Estufas
- Montagem de Sistemas Hidroponicos em Fibra de Coco