

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/357206318>

SISTEMAS AGROFLORESTAIS DE SUCESSÃO EM PORTUGAL

Article · December 2021

CITATIONS

0

READS

110

5 authors, including:



Rosa Isabel Guilherme

Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro

49 PUBLICATIONS 138 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Isabel Dinis

Instituto Politécnico de Coimbra

56 PUBLICATIONS 161 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



D. Santos

Instituto Politécnico de Coimbra

12 PUBLICATIONS 5 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Pedro Manuel Reis Mendes Moreira

Instituto Politécnico de Coimbra

148 PUBLICATIONS 389 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



QClass [View project](#)



Horta Biológica ESAC [View project](#)



SISTEMAS AGROFLORESTAIS DE SUCESSÃO EM PORTUGAL



FIGURA 1. Quinta das Abelhas, Foros de Vale Figueira, Maio de 2021. Campo experimental de SAFS com foco em produção de fruta integrado em área de Montado. Data de implementação, Janeiro de 2021. (Fotografia de Marc Leiber).

**Ricardo Leitão^{1,2}, Rosa Guilherme³,
Isabel Dinis¹, Daniela Santos¹,
Pedro Mendes-Moreira¹**

¹ Instituto Politécnico de Coimbra,
Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC)

² Universidade de Coimbra,
Centro de Ecologia Funcional (CFE)

³ Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro

RESUMO

Os Sistemas Agroflorestais de Sucessão são um modelo de agrofloresta típico de regiões tropicais e que tem vindo a ganhar notoriedade um pouco por todo o mundo. Apesar de muito recentes em Portugal, e na Europa em geral, estão em franco crescimento e a despertar a atenção da comunidade científica. Têm como pilares a estratificação vertical e a sucessão natural de espécies biodiversas, com dinâmicas ao nível do espaço e ao longo do tempo, e procuram criar sistemas de produção de alimentos com elevada biodiversidade inspirados em ecossistemas florestais. Dois levantamentos de sistemas já implementados realizados, em 2019 e 2020, respetivamente, procuraram caracterizar a realidade portuguesa e tentar compreender as potencialidades e limitações desta nova abordagem agrícola e agroflorestal. Em particular no que diz respeito ao Modo de Produção Biológico (MPB) estes

sistemas podem vir a dar um contributo para o aumento de resiliência às alterações climáticas e para a sustentabilidade das explorações numa lógica de transferência de conhecimento. A elevada dependência de trabalho manual e de conhecimento muito específico para a correta gestão dos Sistemas Agroflorestais de Sucessão contribui para a sua dificuldade em ser aplicado em maior escala. A contínua procura por novas soluções, quer tecnológicas quer ao nível de desenhos mais simplificados, contribuirá para a sua aproximação a outros modelos agrícolas pelo que o estudo destes sistemas revela-se de grande importância para o futuro.

ABSTRACT

Succession Agroforestry Systems are an agroforestry model typical of tropical regions that has been gaining notoriety all over the world. Although very recent in Portugal, and in Europe in general, they are growing rapidly and capturing the attention of the scientific community. These systems have the vertical stratification and natural succession of species as their main pillars and seek to create high biodiverse food production systems inspired in forest ecosystems. Two recent surveys on systems already implemented, carried out in 2019 and 2020 respectively, aimed to characterize the Portuguese reality and unveil

the potential and limitations of this new agricultural and agroforestry approach. In particular, regarding Organic Farming, these systems can have a contribution in increasing farms resilience to climate change and sustainability based on a knowledge transfer idea. The high dependence on manual work and very specific knowledge for the correct management of the Succession Agroforestry Systems contributes to their limitation in being applied at larger scales. The continuous search for new solutions, through new technologies and more simplified designs, will contribute to bring them closer to other agricultural models, therefore the study of these systems is of great importance for the future.

INTRODUÇÃO

No âmbito da realização do 1º Encontro Nacional de Sistemas Agroflorestais de Sucessão organizado pela Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC), e que decorrerá a dia 15 de dezembro, surgiu a oportunidade de desenvolver este artigo com o objectivo de dar a conhecer as principais características destes sistemas agroflorestais bem como partilhar a informação disponível sobre a realidade portuguesa.

«A elevada dependência de trabalho manual e de conhecimento muito específico para a correta gestão dos Sistemas Agroflorestais de Sucessão contribui para a sua dificuldade em ser aplicado em maior escala»

ORIGEM

Os Sistemas Agroflorestais de Sucessão (SAFS) têm a sua origem em povos indígenas, um pouco por todo o mundo, com especial relevo para os das zonas tropicais (Young, 2017). Desde os “jardins-floresta” dos povos da floresta amazónica (Schulz *et al.*, 1994), aos jardins tradicionais na ásia (Wiersum, 2004), muitos são os exemplos de modelos agroflorestais em que o ser humano procurou imitar a complexidade da floresta onde estavam integrados, nomeadamente, fenómenos da sucessão natural de espécies ao longo do tempo.



INFLUÊNCIA

Mais recentemente coube ao agricultor de nacionalidade suíça e radicado no Brasil, Ernst Götsch, a responsabilidade de conjugar este conhecimento antigo com uma visão moderna da agricultura. Numa tentativa de converter o conhecimento adquirido ao longo de anos de experiência e de experimentação num modelo moderno de SAFS desenvolvendo-se um conceito original a que atribuiu o nome de “Agricultura Sintrópica” (Rebello and Sakamoto, 2021). Apesar de um cunho muito pessoal é notório nos desenhos dos seus trabalhos mais recentes uma inspiração no tipo de agrofloresta em faixas “Alley cropping”, com a organização dos elementos arbóreos em linhas e a possibilidade de cultivo da entrelinha, permitindo uma maior compatibilidade com a mecanização e, consequentemente, a aplicação em maior escala, o que tem contribuído para uma gradual aceitação pela comunidade agrícola internacional. De acordo com Young (2017) numa revisão bibliográfica recente, o conceito SAFS integra um conjunto constituído por conhecimento indígena, técnicas modernas agroflorestais e regeneração natural assistida promovendo a biodiversidade do sistema e o uso do fenómeno da sucessão ecológica tendo como objectivo o estabelecimento de um sistema florestal produtivo.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Os modelos de SAFS mais modernos e inspirados direta ou indiretamente no trabalho de Ernst Götsch caracterizam-se pela presença de um grande número de espécies anuais e perenes cuja seleção e distribuição no terreno segue uma lógica alicerçada em duas premissas: a sucessão natural e a estratificação vertical (Andrade *et al.*, 2020). Esta elevada biodiversidade planeada é uma característica diferenciadora e vai diminuindo ao longo do tempo à medida que os anos passam e algumas espécies de etapas sucessorais mais iniciais são removidas do sistema. Na prática, na implementação de um novo campo de SAFS verifica-se a plantação simultânea de um conjunto alargado de diferentes espécies numa tentativa de preencher o máximo número de estratos verticais de cada etapa sucessoral. A título de exemplo considerando cinco estratos verticais e quatro etapas sucessorais dará uma combinação mínima de 20 espécies vegetais, nomeadamente herbáceas, arbustivas e arbóreas,

que serão instaladas em cada linha ou em linhas próximas num padrão de repetição. São escolhidas as culturas principais, geralmente árvores de fruto e/ou para produção de madeira, e cujo espaçamento entre a mesma espécie segue geralmente espaçamentos convencionais. São posteriormente selecionadas outras espécies arbóreas e arbustivas, produtivas ou multifuncionais, de modo a completar a biodiversidade planeada. Um aspeto muito interessante desta abordagem é a inclusão destas espécies multifuncionais cujo papel no campo vai desde a produção de biomassa vegetal para fertilização/cobertura de solo até à proteção física das espécies produtivas. Estas espécies sem valor comercial direto são utilizadas durante períodos de tempo mais curtos sendo alvo de intensas podas e retiradas do sistema assim que a sua função seja considerada como terminada. As entrelinhas podem ser utilizadas para a produção de hortícolas ou apenas para produção de biomassa vegetal para as linhas de árvores adjacentes. Como resultado final toda a área do campo agrícola (horizontal e vertical) está constantemente preenchida ao longo do tempo procurando maximizar o aproveitamento da luz solar.

PORTUGAL

Historicamente a Europa tem uma grande tradição no uso de modelos agroflorestais tendo a sua prevalência diminuído ao longo dos anos (Mosquera-Losada *et al.*, 2012). Atualmente a agrofloresta ocupa

cerca de 3,3 milhões de hectares na Europa, principalmente em Espanha, Portugal e Itália com alguma áreas menores em França e Áustria (Herder *et al.*, 2017). Partindo da mais recente classificação de sistemas agroflorestais na Europa, desenvolvido pela Federação Europeia de Agroflorestas (EURAF, 2021), poderíamos classificar os SAFS como uma combinação de três tipos de sistemas: os Sistemas Agroflorestais em faixas (Alley cropping), Jardins de árvores multi-estrato (Multi-layer tree gardens) e os Pomares consociados (Orchard intercropping). No levantamento dos SAFS em Portugal efetuado em 2020 por Leitão *et al.* (2021) o total da área



FIGURA 2. Quinta da Mangueira, Santo Tirso, Junho de 2020. Campo de SAFS com foco na produção de limões. Data de implementação, Janeiro de 2018. (Fotografia de Ricardo Meireles).



FIGURA 3. Horta da Malhadinha, Mértola. Campo de SAFS com foco na produção de hortícolas. Data de implementação: Novembro de 2019. Fotografias tiradas do mesmo local: (A) Novembro 2020, produção de diversas variedades de couves; (B) Junho de 2021, produção de tomate. (Fotografia de Pedro Nogueira, Associação Terra Sintrópica).



implementada com SAFS não ultrapassa os 10 hectares e os sistemas caracterizavam-se por uma grande heterogeneidade entre si, ao nível do desenho dos campos, dimensões e espécies utilizadas. No entanto, e embora ainda sem grande expressão em Portugal, verifica-se um crescimento exponencial de iniciativas a que não é de estranhar o enquadramento histórico de Portugal no que diz respeito às agroflorestas. Com o montado como elemento dominante, Portugal é considerado um “cluster” europeu agroflorestal (Herder *et al.*, 2017), resultado da resiliência histórica das agroflorestas ao nosso clima de forte influência mediterrânica. A modificação do microclima que geralmente é promovido pela agrofloresta, com menor radiação solar, temperaturas mais amenas e maior humidade, garantiram a estes sistemas uma maior adequação ao sul da Europa (Mosquera-Losada *et al.* 2012). Apesar desta aparente complexidade de espécies, e olhando para a realidade portuguesa a partir dos trabalhos de levantamento destes sistemas já efetuados em 2019 e 2020 por Sandes (2019) e Leitão *et al.* (2021) respetivamente, pode concluir-se que há uma tendência pela simplificação e adaptação às realidades socioeconómicas locais. Embora com forte vocação “regenerativa” em climas tropicais (Vieira *et al.*, 2009) verificou-se que as explorações portuguesas, com SAFS implementados, desenvolvem uma atividade de carácter produtivo principalmente nas áreas da fruticultura e da



FIGURA 4. Escola Superior Agrária de Coimbra (IPC-ESAC), Agosto 2021. Campo de SAFS experimental implementado na ESAC (Sandes 2019). São visíveis os sacos de polinizações necessários nas experiências de co-melhoramento em milho. Data de implementação, Abril de 2019. (Fotografia de André Pereira).

horticultura (**Figuras 1, 2 e 3**). Podemos afirmar que coexistem dois subtipos principais de SAFS em Portugal, um com grande enfoque no cultivo de horticolas, normalmente caracterizado por um maior espaçamento das linhas de árvores, variando entre os quatro e os sete metros, e um sub-tipo mais focado na produção de fruta e cujo espaçamento das linhas de árvores varia entre os dois e os quatro metros. Nas explorações mais focadas na produção de horticolas o seu cultivo ocorre principalmente na entrelinha. De referir que, apesar das diferenças entre estes dois subtipos, o desenho base de cada campo é sempre um pomar, frequentemente biodiverso, cujos espaços livres nas linhas de árvores são depois preenchidos com outras culturas perenes e anuais e com espécies multifuncionais que, nas explorações estudadas, as mais usadas foram os choupos (*Populus* spp.), a amoreira (*Morus* spp.) e o eucalipto (*Eucalyptus* spp.). O regadio é transversal a todos os sistemas encontrados com predominância da rega gota-a-gota (Leitão *et al.*, 2021).

«É frequente encontrar SAFS com certificação biológica o que revela a total adequação das práticas aos respetivos regulamentos europeus»

LIMITAÇÕES

A pequena dimensão da maioria dos campos SAFS implementados em Portugal, raramente ultrapassando os 3000 m² por campo, reflete de certo modo a sua grande necessidade de mão de obra, não só pela componente manual, mas também pelo conhecimento especializado necessário para as inúmeras operações e gestão dos sistemas. Essa é, porventura, a sua grande limitação atual já identificada noutras latitudes (Andrade *et al.* 2020) e que é partilhada pelos modelos agrícolas complexos (Paut *et al.*, 2021). A necessidade de tornar o sistema rapidamente produtivo, conduz à necessidade de elevadas quantidades de matéria orgânica que estes sistemas necessitam, principalmente durante os primeiros anos, não só sob a forma de fertilizantes/corretivos, mas também para cobertura do solo ou “mulching” (prática corrente nos SAFS). Um dos objectivos da incorporação de grandes densidades de espécies multifuncionais, principalmente árvores, é exatamente no sentido de diminuir a dependência de fertilização externa.

Os sistemas agrícolas inspirados em modelos naturais, na qual o próprio MPB se pode incluir, são tradicionalmente associados a menores produtividades (Ewel, 1999; Reganold and Wachter, 2016). Contudo, os modelos agroflorestais podem apresentar produtividades superiores aos sistemas de monocultura quando vistos numa perspetiva global, em que a totalidade da produção das várias culturas produzidas numa área é frequentemente superior à produção de uma só cultura numa área equivalente (Lehmann *et al.*, 2020). É de salientar que a multiplicidade de produtos produzidos nos SAFS e, consequentemente, as pequenas quantidades obtidas por produto, possam ser encaradas como uma forte limitação à rentabilidade das explorações.

POTENCIALIDADES

É no campo das potencialidades que o estudo dos SAFS se torna mais relevante. A vasta publicação científica referente a benefícios agronómicos e ambientais com o uso dos diversos modelos agroflorestais, torna plausível esperar que a presença de linhas de árvores em grande densidade como ocorre nos SAFS também promova ganhos ao nível da gestão da água, do sequestro de carbono, da reciclagem de nutrientes, do controlo biológico natural de pragas e doenças e, também, na prevenção dos incêndios (Sollen-Norrllin *et al.* 2020). A resiliência que os SAFS aparentam apresentar perante o cenário de alterações climáticas para os próximos anos é de alguma forma traduzido pelo predomínio destes sistemas em explorações localizadas nas regiões do Ribatejo, Alentejo e Algarve. De referir que a multiplicidade de produtos gerados nos SAFS pode contribuir, ainda, para a resiliência económica da exploração, pois podemos ter condições climáticas favoráveis a uma ou várias espécies em detrimento de outras, situação variável ao longo dos anos, ganhando mais relevo no cenário atual de grande volatilidade de preços nos mercados. O modelo policultural pode ainda contribuir para a resiliência do sistema quando associado a circuitos curtos de comercialização e venda direta quer pelo lado da produção quer pelo rendimento gerado, em geral, mais distribuído no tempo de que são exemplos mais comuns, nos SAFS portugueses, a entrega de cabazes semanais.

A título de curiosidade é de referir o prazer que muitos agricultores referem nesta “nova” forma de fazer agricultura,



em que o estímulo intelectual e criativo é constante e que pode contribuir para uma maior aproximação de mais pessoas, em particular jovens, da prática da agricultura e, de certo modo, também, para a valorização da atividade pela sociedade.

AGRICULTURA BIOLÓGICA

O contributo da agrofloresta para a agricultura biológica tem sido recentemente apontado como uma aposta de futuro (Rosati *et al.* 2020) e, na nossa opinião, os SAFS são modelos privilegiados para o desenvolvimento do MPB em Portugal. A procura pela simplificação e a combinação com novas tecnologias facilitará a incorporação de técnicas inspiradas nos SAFS em modelos de MPB no sentido de conseguir um melhor aproveitamento dos vários Serviços de Ecossistema para a produtividade e rentabilidade gerais. É frequente encontrar SAFS com certificação biológica o que revela a total adequação das práticas aos respetivos regulamentos europeus tais como a não utilização de produtos fitofarmacêuticos de síntese e a fertilização

a ser predominantemente de proveniência orgânica, com o estrume e o composto como as principais opções dos agricultores portugueses. Deve ser referido, ainda, que os SAFS são estruturas por excelência favoráveis à criação de uma maior diversidade de diásporos (estruturas de disseminação, quer através de sementes quer de órgãos de propagação vegetativa) na medida em que são locais com aptidões para co-melhoramento (duas ou mais espécies são melhoradas em conjunto) e onde a diversidade é necessária dada a heterogeneidade dos SAFS pela exploração das plantas quer ao nível do espaço aéreo quer radicular (Figura 4). Esta necessidade é convergente com a meta a atingir, em 2036, na qual se pretende que os diásporos a utilizar em Agricultura Biológica provenham 100% da Agricultura Biológica.

FUTURO

Neste sentido, o estudo mais aprofundado dos SAFS torna-se necessário quer para confirmação das suas potencialidades quer para gerar conhecimento que possa

ser transponível para outros sistemas, no sentido de contribuir para uma transição global para modelos agrícolas/agroflorestais mais resilientes e sustentáveis. Neste último ponto é de realçar a grande compatibilidade da maioria das práticas levadas a cabo nos SAFS com os “Regimes Ecológicos” (Eco-Schemes) propostos para serem incluídos no primeiro pilar da Política Agrícola Comum, na reestruturação em curso para 2023-2027. Desta forma, o estudo das várias práticas agrícolas presentes nas SAFS pode constituir uma ferramenta para a sua adoção por outros agricultores permitindo um rendimento extra e uma maior circularidade a que acresce, ainda, a crescente valorização das agroflorestas como prestadores de serviços remunerados no mercado do Carbono (Kay *et al.* 2019). ○

«O contributo da agrofloresta para a agricultura biológica tem sido recentemente apontado como uma aposta de futuro»

PUB

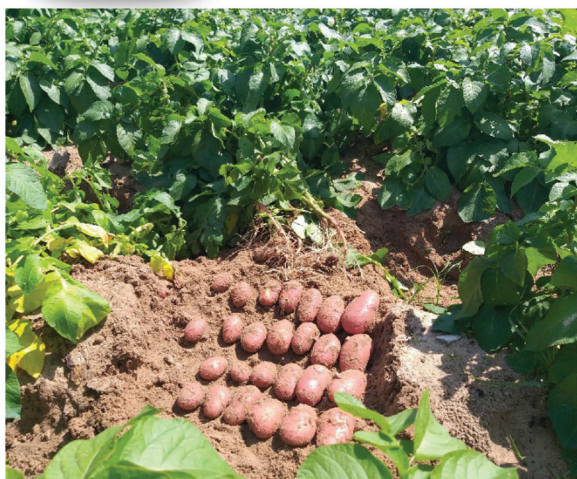


TRIANUM® P e TRIANUM® G



Homologado em batateira

biofungicida para controlo de Rhizoctonia e outros fungos de solo



KOPPERT
BIOLOGICAL SYSTEMS

Protege e alimenta o coração das suas plantas