



Sistemas agroflorestais como alternativa à adequação ambiental através da ferramenta WebAmbiente no Bioma Pampa.

Agroforestry systems as an alternative to environmental adequacy through the WebAmbiente tool in the Biome Pampa.

FREITAS, Thales Castilhos de¹; MOLINA, Artur Ramos²; SILVEIRA JUNIOR, Antonio L. Govea¹; PINHEIRO, Stevan Mendes²; CUNHA, Henrique Noguez da³; GUARINO, Ernestino de S. Gomes³

¹Universidade Federal de Juiz de Fora, thales.castilhos@gmail.com; juniorgovea@hotmail.com;

²Universidade Federal de Pelotas, artur.molina96@gmail.com; kbelo1230@gmail.com; ³Embrapa Clima Temperado, henriquencunha@gmail.com; ernestino.guarino@embrapa.br.

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O objetivo deste trabalho é validar a plataforma WebAmbiente como ferramenta de recomposição de Área de Reserva Legal, utilizando Sistemas Agroflorestais. O estudo teve como base uma propriedade rural, localizada no RS, na qual os proprietários elencaram quatro usos econômicos mais importantes para compor um SAF, que foi validado através da lista gerada, utilizando o simulador de recomposição ambiental da plataforma WebAmbiente. Após a classificação, a lista constou com 32 espécies. Para uso alimentício 15 espécies foram sugeridas, melífero 10, madeireira 23 e medicinal 20. Quatro espécies se destacaram contemplando todos os usos econômicos priorizados pelos produtores, sendo elas a murta, o chá-de-bugre, a pitangueira e a aroeira-vermelha. O WebAmbiente é viável para auxiliar os produtores na tomada de decisão de quais espécies utilizar na recomposição ambiental. Grande parte das espécies propostas pela plataforma são utilizadas em SAF's e possuem usos reconhecidos e comerciais.

Palavras-chave: agricultura familiar; agrofloresta; novo código florestal; restauração ecológica.

Introdução

A atividade agropecuária de larga escala vem causando a perda da biodiversidade nativa, tanto de plantas quanto de animais, e a degradação da qualidade do meio ambiente, fatores que influenciam diretamente na produtividade agrícola (DA SILVA MALAQUIAS, *et al.* 2021). Como alternativa para a recuperação de áreas degradadas estão os Sistemas Agroflorestais (SAF's), caracterizados pelo arranjo espacial e temporal de espécies perenes (arbóreas, arbustivas e palmeiras), com culturas agrícolas e/ou animais, na mesma unidade de área (NAIR, 1993). Os SAF's, além de promover a restauração ambiental, provêm a segurança e soberania alimentar e nutricional, diversificação de renda, melhoria na qualidade de vida, equilíbrio climático e da biodiversidade (MICCOLIS, *et al.* 2016). A manutenção desses sistemas, com o manejo de podas, por exemplo, auxilia o enriquecimento do solo degradado (DONATO; DE LIMA, 2013).

Segundo a Lei de proteção da vegetação nativa (Lei 12.651/2012), popularmente



conhecida como “Novo Código Florestal” (BRASIL, 2012), a utilização de SAF’s em especial na agricultura familiar pode ser uma alternativa para a restauração ecológica em Áreas de Reserva Legal (ARL’s), desde que a quantidade de espécies exóticas não ultrapasse 50% da área a ser recomposta e sejam utilizadas junto a espécies nativas da região. Segundo a lei, é possível a exploração e manejo agroflorestal, como a extração de produtos florestais não madeireiros, desde que não descaracterize e prejudique a função ecológica da área. Além disso, a legislação trata de um capítulo exclusivo para a agricultura familiar, onde descreve o manejo de SAF’s e limita a retirada anual de lenha ou madeira a 2 m³/ ha, sem necessidade de autorização (BRASIL, 2012).

Pensando na necessidade da adequação das propriedades rurais à lei vigente, o governo federal, juntamente com diversas instituições parceiras criou a plataforma online WebAmbiente, contendo informações sobre espécies nativas e estratégias de recomposição vegetal, podendo qualquer pessoa simular uma área a ser restaurada, gerando uma lista de espécies e metodologias de restauração dependendo das características do local (www.webambiente.cnptia.embrapa.br). O WebAmbiente é considerado o maior banco de dados sobre espécies vegetais nativas e estratégias para recomposição ambiental já produzido no Brasil. Diante disso, o objetivo deste trabalho é validar a plataforma WebAmbiente como ferramenta de recomposição de Área de Reserva Legal (ARL), utilizando Sistemas Agroflorestais em área do bioma Pampa, Rio Grande do Sul.

Metodologia

O estudo teve como base uma propriedade rural de olivicultura e apicultura, localizada no município de Pedras Altas, região da campanha, Rio Grande do Sul. A região é caracterizada fitofisionomicamente, segundo o IBGE (2021), como ecótono entre Estepe arbórea aberta com mata de galeria e Estepes gramíneo lenhosas com e sem floresta de galeria (IBGE, 2021). O solo caracteriza-se como Vertissolo Ebânico Cabornático. A região está sob o clima subtropical Ia, segundo a classificação de Rossato (2011), que indica um clima pouco úmido com inverno frio e verão fresco.

Utilizou-se o simulador de recomposição ambiental da plataforma WebAmbiente (<https://www.webambiente.cnptia.embrapa.br/>), que entre as possíveis estratégias estão os SAFs. Para utilizar o simulador, é preciso um cadastro gratuito através do e-mail e posteriormente cadastrar a área de interesse, selecionando a Unidade Federativa (UF) e o município. Após o primeiro passo, os dados de localização devem ser inseridos, podendo ser através de coordenadas geográficas, marcação no mapa ou omissão desta informação. A próxima etapa é inserir a área do imóvel em hectares (ha), para o cálculo do módulo fiscal. Com estas informações geográficas a plataforma informará o bioma onde está localizada a propriedade.



Após o cadastro da área, são necessárias algumas informações do objetivo da recomposição e características bióticas e abióticas da propriedade, como estrutura original da vegetação, potencial de regeneração natural, riscos associados a recomposição (atividade pecuária, risco de incêndio, presença de espécies exóticas invasoras, entre outros), além de características gerais do solo (profundidade, textura, drenagem etc.).

De acordo com as informações inseridas, o simulador do WebAmbiente sugere alternativas para o sucesso da restauração ambiental frente aos riscos associados, como a construção de aceiros e cercas, controle de formigas-cortadeiras e outras estratégias. Além disso, o sistema recomenda diferentes estratégias de recomposição e uma lista de espécies indicadas para a área em questão. Esta lista conta com diversas informações importantes para cada espécie, como produção de mudas, plantio, usos econômicos e informações biológicas. Foi realizada previamente uma conversa com os agricultores para identificar os objetivos do sistema a ser implantado na propriedade, e com base nessas informações e na lista gerada pelo WebAmbiente, selecionar um grupo de plantas alinhadas ao interesse dos agricultores para utilização em um Sistema Agroflorestal, como forma de adequação da propriedade ao Novo Código Florestal (BRASIL, 2012), produção de alimento e possível geração de renda.

Resultados e Discussão

Através da conversa com a família produtora rural, foram identificados quatro usos como principais, sendo eles o alimentício, melífero, madeireiro e medicinal. Em relação a lista de espécies geradas pelo WebAmbiente para a propriedade, foram sugeridas 45 espécies nativas no total, sendo 43 arbóreas e duas herbáceas, devido ao tipo de vegetação definido como estepe-savânica. Desta lista gerada pelo WebAmbiente, foram excluídas espécies que apresentam características indesejadas para sistemas agroflorestais, como a presença de espinhos perigosos ao manejo e espécies alergênicas, além daquelas com uso apenas para recomposição ambiental. Após a classificação, a lista constou com 32 espécies (Tabela 1).

Tabela 1. Algumas espécies recomendadas para restauração ambiental de Reserva Legal gerada pela plataforma WebAmbiente e seus usos econômicos.

Espécie	Nome-popular	Alimentí cio	Melife ro	Madeire iro	Medici nal	Outros Usos
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Chal-chal	x		x	x	x
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Murta	x	x	x	x	x
<i>Butia odorata</i> (Barb.Rodr.) Noblick	Butiá	x	x			x
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga	x		x	x	x
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Chá-de-bugre	x	x	x	x	x
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Aguaí				x	



<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Guajuvira		x	x	x
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá		x	x	x
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Vassoura-vermelha		x	x	x
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	Corticeira-do-banhado		x	x	x
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	x	x	x	x
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Batinga	x			x
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Figueira-de-folha-larga	x			x
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	Caúna	x		x	x
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo		x	x	x

Das espécies listadas, quatro se destacam, contemplando todos os usos econômicos priorizados pelos produtores rurais, sendo elas a murta (*Blepharocalyx salicifolius*), o chá-de-bugre (*Casearia sylvestris*), a pitangueira (*Eugenia uniflora*) e a aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolia*). Devido aos usos desejados, estas espécies são fundamentais para a composição do presente Sistema Agroflorestal (Figura 2). Outras seis espécies contemplam três dos quatro usos econômicos, seguido de 13 espécies com dois usos e oito com apenas um uso. Além disso, o marmeleiro-do-mato (*Ruprechtia laxiflora*) apresenta outros usos sem ser os desejados pelos produtores.

Para o uso alimentício, 15 espécies foram sugeridas, entre elas plantas muito conhecidas e apreciadas pelo povo gaúcho, como a pitangueira, o butiá (*Butia odorata*) e a aroeira-vermelha, destacando-se o consumo dos frutos *in natura*, produção de licores, sucos, geleias, e diversas sobremesas (BÜTTOW *et al.*, 2009; CORADIN; SIMINSKI, 2011). A pitangueira é uma espécie de crescimento rápido a moderado, com início da produção dos frutos em aproximadamente dois anos, aumentando sua produção gradativamente nos anos seguintes (LIRA JUNIOR *et al.*, 2010). Já o butiá, possui um crescimento lento, podendo levar até entre seis e dez anos para produzir frutos (BÜTTOW *et al.*, 2009). Apesar disso, é comum a comercialização dos frutos em rodovias do Estado. Já a aroeira-vermelha é conhecida mundialmente devido a sua popularização como condimento, conhecida também como “pimenta-rosa” e está nas prateleiras da maioria dos mercados brasileiros (CORADIN; SIMINSKI, 2011). Estas três espécies são bastante difundidas, apreciadas e comercializadas em âmbito regional e nacional, podendo ser uma alternativa à renda familiar através da inserção no SAF. Além disso, outros usos são associados a estas espécies, como madeira de boa qualidade, melífera e medicinal (aroeira-vermelha e pitanga) (CORADIN; SIMINSKI, 2011).

Em relação ao uso melífero, 10 espécies apresentam essa característica, destas destacam-se a aroeira-vermelha, aroeira-salsa (*Schinus molle*) o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), que possuem uma densa floração e são muito visitadas por abelhas africanizadas e nativas sem ferrão (CARVALHO 2003; 2006). As aroeiras atingem a maturidade precoce florescendo já nos primeiros anos de vida, sendo fator importante para retorno financeiro em



SAF's. Além disso, para a aroeira-vermelha já foram registradas 20 espécies de abelhas utilizando suas flores como recurso alimentício (LENZI *et al.* 2003).

As plantas com características madeireiras são a grande maioria, composta por 23 espécies. Algumas delas são excelentes tanto para lenha quanto para construção, inclusive com espécies “nobres” e conhecidas por sua qualidade da madeira, como a guajuvira (*Cordia americana*), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*) e sabão-de-soldado (*Quillaja lancifolia*), todas com densidade variando de moderada a alta, recomendadas para lenha e outros usos como carpintaria, moerões e cabos de ferramentas (CARVALHO, 2003). Destacamos também a família Myrtaceae, apresentada aqui por cinco espécies, tendo como característica madeiras densas e úteis tanto para uso energético quanto madeira em SAF's (BIERHALS *et al.* 2020). Dentre as espécies da lista, 20 apresentam características medicinais, podendo muitas delas serem exploradas para uso econômico. Diante disso, destacamos aqui algumas espécies. O chá-de-bugre, espécie altamente comercializada no Brasil, devido aos seus usos para tratamento de queimaduras, doenças de pele e anti-inflamatória, além de diversos outros usos (CARVALHO, 2006). O chal-chal (*Allophylus edulis*) devido a sua ação anti-inflamatória e combate a hipertensão (CARVALHO, 2006) e o sabão-de-soldado (*Quillaja lancifolia*), com ação cicatrizante, antisséptica e diurética (CARVALHO, 2003).

No desenho deste sistema ainda poderiam ser incluídas frutíferas como os *citrus*, pêssigo e banana, além de culturas agrícolas de ciclo curto, como feijão, milho, abóbora, hortaliças, mandioca e batata-doce. Estes cultivos agrícolas podem fornecer um rápido retorno financeiro, abatendo alguns custos da implantação do SAF, bem como, proporcionar alimento para os agricultores familiares. A produção das culturas de ciclo curto, podem gerar retorno logo no primeiro mês de implantação (como exemplo das hortaliças), tornando o sistema mais atrativo para os agricultores, visto que as espécies perenes se tornam lucrativas, normalmente, a partir do terceiro ano (BUTTOUD, 2013). Culturas como bata-doce, mandioca, inhame e amendoim podem fornecer retornos ainda no primeiro ano em SAF's, chegando a 27 toneladas de mandioca e 2 t de amendoim (BIELUCZYK *et al.* 2020).

Conclusões

A plataforma WebAmbiente é viável e prática para auxiliar os produtores rurais na tomada de decisão de quais espécies são recomendadas para a recomposição ambiental, de acordo com a legislação vigente. Grande parte das espécies propostas pela plataforma são utilizadas em SAF's e possuem usos reconhecidos e comerciais. Além disso, os Sistemas Agrofloretais são estratégias viáveis, visando a restauração ecológica juntamente com a produção de alimentos e possível retorno financeiro para as propriedades rurais.

Agradecimentos

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, Embrapa Clima Temperado e a família produtora rural.



Referências bibliográficas

BIELUCZYK, L. et al. Produtividade de culturas anuais em um módulo agroflorestal sucessional na Baixada Fluminense (RJ). **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

BIERHALS, D. F. et al. Espécies arbóreas nativas plantadas por agricultores agroflorestais no extremo sul do Brasil. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n.2, 2020.

BRASIL. **Lei Federal no 12.651, de 25 de maio de 2012**. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 21 jun. 2023.

BÜTTOW, M. V. et al. Conhecimento tradicional associado ao uso de butiás (*Butia* spp., *Arecaceae*) no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, p.1069-1075, 2009.

BUTTOUD, G. et al. Advancing agroforestry on the policy agenda – a guide for decisionmakers. **Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations**, p. 37, 2013.

CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras. **EMBRAPA Informação Tecnológica: Brasília, Brasil**, V. 1, 2003.

CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras. **EMBRAPA Informação Tecnológica: Brasília, Brasil**, V. 2, 2006.

CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região sul. **Brasília: MMA**; 2011.

DA SILVA MALAQUIAS, J. O. et al. Degradação ambiental pelo fator antrópico: uma breve análise da agropecuária, seus impactos ao meio ambiente e formas de mitigação. **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**, v. 2, p. 167-205, 2021.

DONATO, L.; DE LIMA, M. Distribuição geográfica do sistema agroflorestal na região do Vale do Ribeira. **Geografia (Londrina)**, v. 22, n. 3, p. 47-64, 2013.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapeamento de recursos naturais do Brasil escala 1:250.000: Vegetação. **IBGE**, Rio de Janeiro, 2021.

LENZI, M.; ORTH, A. I.; LAROCA, S. Associação das abelhas silvestres (*Hym.*, Apoidea) visitantes das flores de *Schinus terebinthifolius* (*Anacardiaceae*), na Ilha de Santa Catarina (sul do Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, v. 32, 2003.

LIRA JÚNIOR, J.S.; FERNANDES BEZERRA, J.E.; LEDERMAN, I.E. Repetibilidade da produção, número e peso de frutos de seleções de pitanga roxa. **Acta Agronômica**, v. 59, n. 1, p.103-110, 2010.

NAIR, P. K. R. An introduction to agroforestry. **Springer Science & Business Media**, 1993.



ROSSATO. M. S. Os climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia. 2011. 253 f.: Tese (Doutorado em Geografia) -Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011