

## **MECANIZAÇÃO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS: MÁQUINAS E FERRAMENTAS**

**JULIANA PEREIRA PINO<sup>1</sup>; DANILO DOS SANTOS LEITE <sup>2</sup> ; RAFAEL DOS SANTOS ESTECHE <sup>3</sup> ; FABRÍCIO ARDAIS MEDEIROS<sup>4</sup>; MAURO FERNANDO FERREIRA<sup>5</sup>**

<sup>1 2</sup> Universidade Federal de Pelotas – PPGSPAF – [moviciclo@gmail.com](mailto:moviciclo@gmail.com)

Universidade Federal de Pelotas – PPGSPAF – [daniloengagricola@gmail.com](mailto:daniloengagricola@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – PPGSPAF – [rafael.esteche@ufpel.edu.br](mailto:rafael.esteche@ufpel.edu.br)

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas – PPGSPAF – [medeiros.ardais@gmail.com](mailto:medeiros.ardais@gmail.com)

<sup>5</sup> Universidade Federal de Pelotas – PPGSPAF – Orientador - [mauof@ufpel.edu.br](mailto:mauof@ufpel.edu.br)

### **1. INTRODUÇÃO**

O presente trabalho tem como tema a mecanização agrícola em sistemas agroflorestais (SAF), neste sentido, a partir das reflexões propostas pela disciplina de Mecanização Agrícola em Propriedades Familiares do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar (PPGSPAF) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) foi delineado o objetivo do estudo, em torno da pergunta: quais são as principais máquinas e ferramentas agrícolas utilizadas nos Sistemas Agroflorestais?

Os SAF se diferenciam do sistema de cultivo convencional, figurando em um tipo de manejo do solo que alia o plantio de árvores ao cultivo de culturas anuais e perenes e/ou produção de pastagens. Assim como nos sistemas de plantio direto é fundamental manter o solo coberto com matéria orgânica, o que pode demandar o cultivo de culturas de cobertura e adubação verde. No entanto nos SAF, além da cobertura de solo com palha ou folhas, são utilizados galhos e troncos de árvores sobre o solo com o objetivo de elevar a fertilidade, atuar no controle de espécies espontâneas, agindo na proteção contra erosão e a exposição a intempéries como sol intenso e precipitação pluviométrica.

Segundo GOMES, MAYER e GUARINO (2023, p. 9) a agricultura mecanizada de alto capital e pouco uso de mão de obra não é uma realidade para cerca de 50% de agricultoras e agricultores na América Latina, os quais fazem uso de equipamentos manuais, sendo que de 15% a 30 % desse contingente possuem apenas equipamentos de tração animal. Parte desta situação, se deve ao fato de o mercado de máquinas agrícolas atender especialmente as demandas do sistema de produção da agricultura convencional, caracterizada pela utilização de máquinas agrícolas de grande potência, extremamente sofisticada e de alto custo (GUARINO et. al. 2020). Este cenário esboça a necessidade de inovação no setor de máquinas, a fim de atender a demanda de produtores e produtoras que necessitam de equipamentos que conjuguem potência e baixo custo em sistemas de produção agrícolas diferentes do convencional.

Nos últimos anos os Sistemas Agrofloresta is têm se popularizado entre produtores agrícolas familiares, segundo dados do Observatório das Agroflorestas do Extremo Sul do Brasil, somente na metade sul do Estado do Rio Grande do Sul foram registrados mais de trinta Sistemas Agroflorestais na região que abrange 17 municípios. No entanto, apesar do crescente interesse de produtores familiares pelos sistemas agroflorestais, podem existir dúvidas sobre quais são as máquinas

agrícolas e ferramentas mais utilizadas em cada etapa. Neste sentido, este estudo busca abordar sobre o tema, visando traçar um panorama sobre quais são as máquinas agrícolas utilizadas nos SAF (GUARINO et al, 2020; GOMES, MAYER e GUARINO 2023).

## 2. METODOLOGIA

A partir da metodologia de estudo de caso, por meio de técnicas de observação participante em campo e revisão bibliográfica, foi realizada a pesquisa para traçar um panorama das principais máquinas utilizadas em diferentes etapas de manejo de um sistema agroflorestal. Os dados apurados foram organizados textualmente em uma tabela com a descrição das principais máquinas e ferramentas necessárias em cinco situações: I) Diagnóstico e Planejamento; II) Implantação; III) Manutenção, poda, raleio, manejo e colheita e IV) Processamento e pós-colheita.

O trabalho de campo ocorreu em uma unidade de produção agrícola agroflorestal na zona sul do Rio Grande do Sul, na qual foi realizada a observação participante. Na etapa de pesquisa bibliográfica, foram consultados documentos técnicos da Empresa Técnica de Pesquisa Agropecuária-Embrapa (GUARINO et al, 2020; GOMES, MAYER e GUARINO, 2023).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o trabalho de campo e a revisão de literatura sobre a temática das ferramentas e máquinas indicadas para os sistemas agroflorestais (GUARINO et al, 2020; GOMES, MAYER e GUARINO, 2023) foi possível listar as ferramentas e máquinas utilizados em cada etapa do SAF (Tabela 1).

A etapa inicial do Sistema Agroflorestal é o seu planejamento, com base em um diagnóstico da área, e isso inclui o uso de ferramentas para abertura da área e coleta de solo. O desenho da agrofloresta é feito com base na leitura da paisagem visando a integração de componentes arbóreos e culturas de interesse agrícola ao ecossistema. Portanto, a observação do relevo, das árvores já presentes no terreno, da trajetória da luz solar ao longo do ano, assim como informações sobre as dinâmicas dos ventos e precipitações constituem fatores a serem considerados durante a escolha das espécies que serão cultivadas. Ainda na etapa de diagnóstico e planejamento, os métodos de análises do solo, podem ser feitos a partir da abertura de um perfil do solo com pá de corte reta, e das plantas espontâneas que são indicadoras de qualidade, além de análise laboratorial da água e solo, quando possível. Todas as informações técnicas obtidas bem como o levantamento sobre a disponibilidade de mão de obra podem contribuir para o planejamento das ferramentas e máquinas necessárias para a implantação do sistema.

Tabela 1 – Principais ferramentas e máquinas utilizadas nas atividades agroflorestais

Atividade Agroflorestal	Ferramenta/Máquina utilizada
I) Diagnóstico e planejamento	Pá de corte reta e penetrômetro.

II) Implantação	Roçadora Costal, pá de corte reta, pá “boca de lobo”, facão, enxada, enxadão, pá de corte, tratorito, perfurador de solo a gasolina, subsolador manual de garfo, trator com subsolador, escarificador, grade de disco, distribuidor de calcário adaptado para semeadura direta.
III) Manutenção, poda, raleio, manejo e colheita	Triturador de troncos, enxada, ancinho, foice, alicate de poda, cerrote de poda, motosserra, capinadora acoplada ao trator, roçadora costal ou acoplada ao trator e pulverizador costal, equipamentos de proteção individual (EPIs).
IV) Processamento pós-colheita	Despolpadeira de frutas, serraria móvel, suqueira por arraste de vapor, destilador de óleos essenciais e alambique, EPIs.

A implantação do SAF tem como objetivo estabelecer a agrofloresta a partir do desenho feito na etapa de planejamento, tendo em vista que cada região possui um histórico de manejo e uso do solo. Para essa etapa são necessárias ferramentas manuais como pá de corte reta, pá “boca de lobo”, facão, enxada e enxadão. As máquinas agrícolas que podem ser utilizadas são o tratorito, perfurador de solo a gasolina, subsolador manual de garfo, trator com subsolador, escarificador ou grade de disco e distribuidor de calcário adaptado para semeadura direta em larga escala.

A partir da implantação será necessário manter o solo sempre coberto, de modo semelhante ao solo de uma floresta. Desta maneira a manutenção do SAF, é realizada repondo nutrientes do solo por meio de atividades de poda e raleio, em que o uso de EPI's é fundamental para garantir a segurança do trabalho. São essenciais ferramentas como tesoura de poda, facão, serrote, foice, roçadora costal e capinadora. Em um estágio mais avançado, quando as árvores possuem maior espessura e altura passa a ser necessário o uso de serra com extensor, motosserra e escada, pode ser utilizado também motopodador com cabo extensor, moitão e corda para a poda. O triturador é uma máquina agrícola utilizada para auxiliar no processo de incorporação da matéria orgânica ao solo, podendo ser muito útil para triturar galhos e troncos.

Com o passar dos anos, uma das opções para o beneficiamento das frutas produzidas no SAF é a produção de sucos, que pode ser facilitada com a aquisição de máquina despolpadeira de frutas e suqueira de arraste a vapor, no entanto, para a produção comercial, é necessário o cumprimento das exigências de instalações sanitárias adequadas. Para o beneficiamento de madeiras, uma serraria móvel pode ser empregada para a produção de tábuas (GUARINO et al. 2020). Para o beneficiamento plantas medicinais e aromáticas, o destilador por arraste a vapor é capaz de produzir óleos essenciais e hidrolatos que podem ser comercializados como cosméticos artesanais.

#### 4. CONCLUSÕES

A mecanização agrícola é um tema relevante tendo em vista os desafios impostos pelas mudanças climáticas e segurança alimentar. O interesse de produtores familiares pelos Sistemas Agrofloretais, estimulou o presente estudo

por meio da revisão de literatura e observação participante em campo a partir dos quais foi possível realizar o levantamento das principais máquinas e ferramentas úteis em um SAF.

Em suma, os Sistemas Agroflorestais, representam uma inovação que demanda tecnologias e mecanização que muitas vezes estão distantes da realidade de uma parte dos agricultores da América Latina. Neste sentido o presente estudo representa uma atualização sobre as ferramentas manuais e as máquinas que podem ser úteis desde a implantação até a colheita e beneficiamento em um SAF.

## **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

GOMES, J.C.C; MAYER, F. de C; GUARINO, E de S. G. Estudo exploratório sobre máquinas e equipamentos para manejo de sistemas agroflorestais. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2023.

GUARINO, Ernestino Gomes, et al. Máquinas e equipamentos úteis para implantação e manejo de sistemas agroflorestais (SAFs). Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2020.