

SISTEMAS DE MANEJO AGROFLORESTAL NO CHILE: DESCRIÇÃO DE UM EXPERIMENTO DE MANEJO SILVIPASTORIL COM *Pinus radiata*

César Cabrera Severino*

RESUMO

São descritas as diferentes experiências realizadas no Chile em Manejo Silvopastoril, nas zonas áridas e semi-áridas, com tamarugo (*Prosopis tamarugo* Phil.), *Atriplex* e o *Pinus radiata* D. Don. Comenta-se também sobre uma experiência em manejo silvipastoril com *Pinus radiata*, em uma zona semi-árida do Chile, incluindo objetivos, metodologia e avanços obtidos na época. Esta investigação está sendo realizada no Centro Experimental Forestal Tanumé do CONAF, localizado na Província Cardenal Caro, VI Região (Comunidade de Pichilemu).

PALAVRAS-CHAVE: Pastagem, ovinos.

MAIN AGROFORESTRY MANAGEMENT SYSTEM IN CHILE: DESCRIPTION OF A SILVIPASTORAL MANAGEMENT TRIAL WITH *Pinus radiata*

ABSTRACT

Comments are made on the silvopastoral management of *Prosopis tamarugo*, *Atriplex* sp and *Pinus radiata* in arid and semi-arid regions in Chile. This report describes objectives, methods and advances in the silvopastoral management investigation on *Pinus radiata* conducted at the Centro Experimental Forestal Tanumé in the semi-arid region of Provincia Caro (Comunidade Pichilemu).

KEY WORDS: Pasture, ovines.

1. INTRODUÇÃO

Grande parte dos territórios do Chile está localizada em zonas áridas e semi-áridas, caracterizadas por uma precipitação escassa, temperaturas e radiações altas, onde a vegetação está adaptada a estas condições adversas de clima, estabelecendo-se formações vegetais típicas destas zonas áridas e semi-áridas. Em função destas características, o homem teve, também, de aprender a se adaptar a esta situação, utilizando os recursos florestais existentes, principalmente como energia para sua calefação e preparo de alimentos e a terra para produção de alimento. Lamentavelmente, nem sempre o uso destes recursos tem sido racional, produzindo, nos vastos setores desta zona, uma devastação, tanto do solo como da

* Eng.-Florestal, Corporación Nacional Forestal – Cuevas, 480 – Rancagua, Chile.

vegetação, existindo hoje uma grande extensão de terras improdutivas devido a fatores como exploração intensa, trabalho excessivo no solo, incêndios e outros.

Analisando estas causas e problemas presentes nas vastas extensões territoriais chilenas, detectou-se a necessidade de melhorar o uso dos solos e dos recursos vegetais, para a sua proteção, conservação e, finalmente, para aumento de sua produtividade. Uma das formas de melhorar a conservação e produtividade do solo, tem sido a busca de alternativas que permitam o seu uso adequado de acordo com suas potencialidades e limitações e a produção de lenha e madeira, além de alimentos.

Uma alternativa de uso combinado do solo tem sido denominada de Manejo Silvipastoril, que consiste na interação do uso florestal e pecuário em um mesmo sítio, buscando a otimização da produção do solo e, por sua vez, o aumento da rentabilidade do sistema. Podem existir diferentes tipos de Manejo Silvipastoril, dependendo dos recursos incorporados, das espécies presentes no estrato arbóreo e arbustivo, das condições edafo-climáticas, do recurso forrageiro, do manejo animal e sobretudo do recurso humano disponível.

No Chile, existem diferentes sistemas de Manejo Silvipastoril, propiciados principalmente pela diversidade climática, o que leva à variação nos componentes do sistema. Neste trabalho são descritos alguns dos sistemas que primeiramente, foram conduzidos a nível de pesquisa, para depois serem adaptados às diferentes condições das zonas em estudo.

2. MANEJO SILVIPASTORIL NO CHILE

2.1 Manejo silvipastoril com tamarugo - zona árida

O Pampa del Tamarugal, localizado na I Região do Chile, Província de Iquique, entre os 19°33' e 21°50', é caracterizado pela insuficiência ou má distribuição de precipitações, onde existe uma grossa crosta salina recobrando o solo. Neste local, existem 26.000 ha plantados com tamarugo (*Prosopis tamarugo* Phil), associados principalmente a algaroba (*Prosopis chilensis* Mol), e *P. alba*. Estas plantações foram estabelecidas principalmente pela Corporación de Fomento do Chile (CORFO), entre os anos de 1966 e 1973. Atualmente, estes plantios estão convertidos em uma reserva nacional dentro do Sistema de Áreas Silvestres Protegidas do país.

O sistema tem permitido a utilização do fruto e da biomassa do tamarugo e dos outros *Prosopis* com alimentação de um rebanho de aproximadamente 7.000 a 9.000 ovinos e caprinos/ano. A folhagem e, especialmente, os frutos do tamarugo são nutritivos e palatáveis, sendo utilizados como forrageira para ovinos e bovinos. Foi calculado um rendimento em frutos e folhas de 1 kg/m² de projeção de copas de árvores adultas, o que permite alimentar uma ovelha por hectare de tamarugo por ano. Além do alimento para os animais, pode-se fazer uso da madeira como fonte de energia (lenha), e dos bosques para lazer.

2.2. Manejo silvipastoril com espécies do gênero *Atriplex* - zona semi-árida

As pesquisas com arbustos do gênero *Atriplex* vêm-se realizando desde 1959, com participação de diferentes instituições do Estado e Universidades. Estas pesquisas, realizadas principalmente entre a IV Região e a Região Metropolitana, onde a precipitação varia entre 150mm e 400mm anuais, através de uma política de

fomento desta espécie pela Corporación Nacional Forestal em conjunto com outras instituições, possibilitaram a formação de, aproximadamente, 35.000 ha de plantações, especialmente na Região de Coquimbo. O gênero *Atriplex* é caracterizado por um alto conteúdo de nutrientes, e se destaca por sua elevada palatabilidade, tolerância à salinidade do solo e resistência à seca. Um dos aspectos mais importantes das plantações de atriplex tem sido o seu uso como alternativa para as comunidades agrícolas no manejo do rebanho, composto principalmente por ovinos e caprinos. O fato de o atriplex proporcionar um alimento verde em épocas de escassez do recurso forrageiro tem permitido melhorar a produção pecuária, já que proporciona alimento em épocas especiais como de gestação, parto e desmama, além de permitir o armazenamento de forragem verde em pé para os animais.

2.3. Manejo silvipastorial com *Pinus radiata*.

A espécie florestal mais plantada no Chile é o *Pinus radiata*, ou *Pinus insignis* que, mesmo sendo exótica, está distribuída maciçamente desde a Zona Centro com uma precipitação de 600 mm anuais, até a Zona Sul do Chile, com uma precipitação aproximada de 1.500 mm, com uma superfície que supera um milhão de hectares, usados principalmente para a produção de madeira serrada, celulose e papel.

Na Zona Centro do Chile, definida como zona semi-árida, o *Pinus radiata*, mesmo que plantado em grandes extensões, não teve ainda o auge esperado, principalmente porque aí existe uma intensa fragmentação da área em pequenas propriedades, onde os proprietários vivem dos produtos que extraem do solo e não podem destinar este recurso a plantações florestais, em função do longo período de rotação destas. Isto tem ocasionado a diminuição da vegetação protetora mediante uma lavoura contínua e pecuária em grandes superfícies de terra eminentemente florestais, originando graves processos erosivos e, em determinados casos, perda total do solo.

Em vista desta deterioração, pretendeu-se estudar a forma de diminuir o processo de degradação dos recursos e buscar a maneira de levar o ecossistema a um equilíbrio artificial, permitindo assim, a proteção do solo e, também, encontrar uma alternativa rentável aos pequenos proprietários. O sistema também é válido para médios e grandes proprietários. O sistema em estudo consiste em um plantio de *Pinus radiata*, com densidade entre 625 e 1.000 árvores/ha, que permite a produção da forragem para o gado, e conseqüente produção de carne e madeira.

3. PROJETO AGROSSILVIPASTORIL COM *Pinus radiata* EM UMA ZONA SEMI-ÁRIDA DO CHILE, Sexta Região. (Centro Experimental Forestal Tanumé)

Este projeto silvipastoril está sendo conduzido no setor costeiro da VI Região do Chile, localizada entre 71°30' e 72°65' de longitude oeste e 33°50' e 35°00' de latitude sul, caracterizando-se por topografia suave com pendentes menores que 15%, precipitação média anual de 644 mm e uma temperatura média anual de 13,6°C. A umidade relativa é de 80% e o período livre de geadas é de 11 a 12 meses. O experimento consiste em uma plantação com *Pinus radiata* com duas densidades (1000 e 625 árvores/ha), com espaçamentos não tradicionais. A esta plantação realizada em 1983, foram adicionados três tipos de pasto: pasto natural; pasto natural melhorado (mediante fertilização); pasto artificial (plantado). Os pastos artificiais foram instalados em associação ao trigo, reduzindo consideravelmente os

custos de instalação. A área deste ensaio é de 60 ha, dividida em dez tratamentos de 6 ha, assim descritos:

- pasto artificial com 1.000 árvores/ha
- pasto artificial com 625 árvores/ha
- pasto natural melhorado com 1.000 árvores/ha
- pasto natural melhorado com 625 árvores/ha
- pasto natural com 1.000 árvores/ha
- pasto natural com 625 árvores/ha
- pasto artificial sem plantação
- pasto natural melhorado sem plantação
- pasto natural sem plantação
- talhão de *Pinus radiata* com densidade normal -1.600 árv./ha

Pretende-se, assim, demonstrar, de forma prática, a possibilidade de integrar as atividades florestais, agrícolas e pecuárias em um mesmo sítio, para maximizar a opção do uso do recurso solo. Em termos específicos, pretende-se estruturar modelos silvipastoris com base em plantios de *Pinus radiata* associados a pastos naturais e artificiais e manejo de gado.

A médio e longo prazos, pretende-se comparar as rentabilidades de cinco sistemas de manejo do recurso solo, tais como: manejo agrossilvipastoril (cultivo, pasto, gado e bosque); manejo agropastoril (cultivo, gado e pasto); manejo pastoril (pasto e gado); manejo silvipastoril (pasto, gado e bosque) e manejo silvicultural (bosque), na seguinte sequência cronológica de eventos:

- JUL 1983 - Plantio de *Pinus radiata* com densidade de 625, 1.000 e 1.600 árvores/ha.
- SET 1984 - Preparação do solo (18 ha) para pastos plantados.
- MAI 1985 - Plantio associado trigo-falaris-trevo subterrâneo.
- JAN 1986 - Colheita do trigo.
- MAI 1986 - Fertilização de manutenção do pasto plantado.
- AGO 1986 - Fertilização dos pastos (pastos naturais melhorados).
- JAN-MAR/86 - Pastoreio com ovinos (ensaios de carga animal) restolho e pasto natural.
- SET-DEZ/86 - Pastoreio com ovinos em pastos plantados; 173 animais com 18 ha (3 tratamentos).
- FEV-JUN/87 - Pastoreio em pastos melhorados (82 animais em 18 hectares).
- MAI 1987 - Fertilização de manutenção dos pastos plantados.
- SET-DEZ/87 - Pastoreio de ovinos em pastos plantados.

Foram usadas plantas produzidas em viveiro com sementes de árvores selecionadas. A muda usada foi do tipo 1/0 com altura entre 25 e 30 cm. O plantio foi realizado manualmente, em sulcos em curvas de nível, em julho de 1983, com duas intensidades:

a) 1.000 árvores com duas fileiras a cada 3 m e 2 m entre plantas na fileira. Entre as duas fileiras e as duas seguintes, manteve-se uma distância de 7 m ((2 x 3) x 7m);

b) 625 árvores/ha com um sistema de quatro plantas em conglomerado, cada um a 6 m um do outro e, dentro dele, uma planta a cada 2 m ((2 x 2) x 6m). O levantamento efetuado em 1987 revelou situação constante da Tabela 1.

Uma avaliação preliminar de qualidade baseada no método de Shadeling

(1931), que considerou dominância, retidão do fuste e copa, revelou 52% de árvores entre boas e regulares.

TABELA 1. Desenvolvimento *Pinus radiata* no sistema silvipastoril aos 45 meses após o plantio.

Variável	Densidade (árvores/ha)	
	1.000	625
Altura média (m)	1,5 - 2,5	2,0 - 2,5
Densidade média atual (árv./ha)	700 - 950	450 - 530
Diâmetro médio a 10% da altura total (cm)	3 - 5,5	4,5 - 5,5

FONTE: Informe interno CONAF, abril 1987.

A avaliação silvicultural é realizada anualmente entre abril e maio, medindo-se as parcelas permanentes estabelecidas em cada tratamento.

Ainda não foram realizadas intervenções silviculturais. Pretende-se realizar um manejo intensivo através de podas e desbastes antecipados, para evitar o fechamento do dossel, que seria prejudicial para a produção do pasto. No manejo silvipastoril, procura-se manter um equilíbrio perfeito entre árvores e pastos. Ao final da rotação, dever-se-á chegar a 200 ou 250 árvores/ha podadas a, aproximadamente, 6 m de altura. As árvores remanescentes deverão ter boa distribuição espacial e ser as de melhor qualidade, com fustes retos, copa estreita e bom aspecto fitossanitário.

O manejo será conduzido com duas a três podas e dois desbastes, chegando à densidade final em torno dos dez anos, dependendo da resposta do povoamento às intervenções silviculturais. Paralelamente às medições do povoamento, serão realizadas, também, avaliações qualitativas do povoamento e dos possíveis danos provocados pelo pastoreio.

Foram realizadas análises de solo para determinar fertilidade, a estrutura, e as variações estacionais de disponibilidade de nutrientes, para obter a informação necessária, antes do plantio dos pastos. Foi também realizado o mapeamento vegetacional para o reconhecimento das formações mais relevantes para a produção de forrageira. Foi determinada a composição botânica dos pastos naturais para estimar a disponibilidade de forrageiras e uma análise química do conteúdo de proteína bruta, cinzas e determinação da digestibilidade *in vitro*.

O melhoramento dos pastos naturais foi realizado mediante fertilização combinada de nitrogênio (uréia) e fósforo (superfosfato triplo), após as análises dos pastos. Para evitar a competição entre o pasto e as árvores, foi realizado o plantio do

pasto quando a planta tinha um ano e meio de idade. Para isso, foi realizado o preparo do solo em setembro de 1984 para plantar em maio de 1985.

O plantio do pasto foi associado ao trigo para favorecer seu estabelecimento e obter receita no primeiro período. Visando à minimização dos custos de implantação, foram utilizadas *Falaris sirosa*, *Estenaptera* e quatro variedades de trevo subterrâneo (Clare, Marrar, Trikkala e M.Barker).

Para ter sucesso em um sistema de exploração de ovinos, é necessário que este se acomode à flutuação anual da disponibilidade de forrageira na zona de estudo. Portanto, adotou-se um sistema de produção aberto, baseado no reordenamento dos recursos forrageiros, incorporando uma produção de pasto de melhor qualidade, tanto plantado, como natural melhorado, através da fertilização para harmonizar o aporte nutricional desses e os requerimentos dos animais mediante manejo.

Neste trabalho serão usados ambos os sistemas de manejo: o de pasto plantado e o de pasto natural melhorado, para cada densidade de plantio de *Pinus*. No sistema com pasto plantado, serão utilizadas combinações desse pasto com pasto natural e, no sistema com pasto melhorado, estes serão fertilizados.

Quanto ao controle dos animais, serão registrados: o peso, a condição de cada um deles, na entrada e na saída, a produção de lã em cada momento da utilização e o número e as causas de morte. Até o momento, foram usadas de 8 a 24 ovelhas/ha, com 91 dias de idade, em pasto plantado, e de 3 a 5 ovelhas/ha, com 5 a 6 meses de idade, em pasto natural melhorado. Em ambos os casos, foram usadas ovelhas de dois dentes, da raça Merino precoce. Não foram observados danos de importância nos *Pinus* e a remoção de brotos laterais alcançou 1 m de altura em média, com alturas máximas de 1,1 m. Os *Pinus* se recuperaram rapidamente e não houve danos na casca. O peso dos animais aumentou em alguns casos e, em outros, manteve-se inalterado.

4. BIBLIOGRAFIA

- CONAF. 1981. El potencial forestal del secano costero de la sexta región de Chile. Santiago, 1981.
- CONAF, INIA. **Informe de Avance del Proyecto Silvopastoral con *Pinus radiata* D. Don en la Sexta Región de Chile.** Santiago, 1985
- CONAF, INIA. **Informe de avance del Proyecto silvopastoral con *P. radiata* en la sexta región** (no prelo). Santiago, 1986.
- CORFO. **Seminario Desarrollo de Zonas Desérticas de Chile.** 1983. 2v.
- CORNEJO, R. & GANDARA, J. **Influencia de la estrata arbustiva en la productividad de la estrata herbácea de la estepa de *Acacia caven*.** Universidade do Chile, 1980. Tese Graduação.
- FAO. *Prosopis tamarugo*: arbusto forrajero para zonas áridas. 1981.
- KNOWLES, R.L. Farming with forestry: multiple land use. **Farm Forestry**, 1972.
- KNOWLES, R. et al. Arboles y postes, una posibilidad existente de uso para los lomajes de las granjas retorna. Instituto de Investigación Florestal.

PROYECTO CONAF/PNUD/FAO-CHI/76/003. 1983. Actas de Encuentro del estado de la Investigación sobre manejo Silvopastoral en Chile. Santiago, 1983.

VITA, A. **Silvicultura en Zonas Áridas**. 1981.

RORIGUEZ, R. Comunicación personal. 1987.

ANEXO

PRINCIPAIS INSTITUIÇÕES QUE REALIZAM PESQUISA AGROFLORESTAL NO CHILE

I - INSTITUIÇÕES ESTATAIS

1. CORPORACION NACIONAL FORESTAL
AV. BULNES N.285 - SANTIAGO - CHILE
2. UNIVERSIDADE AUSTRAL DE CHILE
FACULDAD DE CIENCIAS FORESTALES
CASILLA 8553 - VALDIVIA - CHILE
3. PROYECTO FAO-PNUD-CONAF INVESTIGACION Y DESARROLLO DE
AREAS SILVESTRES ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS
HUERFANOS 554 PISO 7 - SANTIAGO - CHILE

II - EMPRESAS PRIVADAS

1. EMPRESA FORESTAL ARAUCO LTDA.
LOS HORCONES S/N ARAUCO (VIII REGION) CHILE
2. FORESTAL RIO VERGARA
CASILLA 1780 NACIMIENTO – CHILE