



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**



**SISTEMAS SILVIPASTORIS COM PALANQUES VIVOS: ESTUDO  
COMPARATIVO SOBRE A ADOÇÃO DE SSP ENTRE OS PRODUTORES DE  
LEITE DA CAPITAL CATARINENSE DA AGROECOLOGIA.**

**Darci Pitton Filho**

**Florianópolis, SC**

**2013**

Darci Pitton Filho

**SISTEMAS SILVIPASTORIS COM PALANQUES VIVOS: ESTUDO  
COMPARATIVO SOBRE A ADOÇÃO DE SSP ENTRE OS PRODUTORES DE  
LEITE DA CAPITAL CATARINENSE DA AGROECOLOGIA.**

Trabalho apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Abdon Luiz Schmitt Filho

**Florianópolis, SC.**

**2013**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Darci e Maria Inez por sempre me apoiarem nas decisões tomadas e pelo incentivo ao cumprimento destas.

Agradeço muito aos meus irmãos Wagner e Ana Carolina por fazerem parte de minha e estarem sempre ao meu lado. Agradeço em especial ao grande e eterno irmão Diego por todos os bons e valiosos momentos, o qual apesar de não estar mais aqui, permanece vivo em nossos corações.

Aos meus padrinhos Eduardo e Elizabete por todo o carinho, apoio e colaboração.

Agradeço ao grande mestre Abdon, não só pela orientação neste trabalho, mas também pela oportunidade de crescimento pessoal e profissional que me deste e por todas as realizações que obtive nestes últimos tempos. Obrigado meu amigo.

Ao Grupo de Pastoreio Voisin pelo aprendizado que obtive neste tempo em que fiz parte desta equipe.

Aos colegas e amigos do GPVoisin: Urso, Juliano, Bruna e Tilíco. Agradeço por todos os maravilhosos momentos que passamos juntos.

A minha caríssima amiga e colega de trabalho Andrea. Obrigado pelo companheirismo, ensinamentos e conselhos valiosos.

As minhas ilustres companheiras do grupo de pesquisa, Gissu, Cibele e Adriana. Obrigado pelos ensinamentos e concelhos pontuais.

Ao Professor Fantini, por todo apoio, orientações e oportunidades dadas.

Ao meu grande amigo Tilíco e sua família, por todo apoio, ensinamentos e pelo acolhimento durante todo o trabalho de campo.

A todos os agricultores de Santa Rosa de Lima pela receptividade e colaboração com o trabalho de campo. Em especial a Comunidade Mata Verde.

Ao Sr. Valnério e família pelo acolhimento durante a realização do estágio e pelo companheirismo.

A Epagri, em especial ao Eng. Agrônomo Lúcio Schmidt, pela colaboração e parceria com as atividades de pesquisa e extensão desenvolvidas.

A Prefeitura Municipal de Santa Rosa de Lima, pela parceria e colaboração com os projetos realizados.

Aos Iaticínios Geração, Silva, Lamave, Buss, Lazaroli, Darolt e Fortuna pela colaboração e fornecimento de dados de produção para o trabalho de pesquisa.

Aos meus grandes amigos Soccol, Gordo, Maccagnan, Tonho, Sandi, Mauro e Henrique por todos os momentos inesquecíveis durante a faculdade.

A coordenação de estágios da Agronomia/UFSC, em especial a Lucimar por todo o paciente e eficiente apoio burocrático.

E a Aline, minha namorada, pela paciência e colaboração durante os longos períodos de estudos.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Serviços ambientais promovidos pelos SSPs. FONTE: PORFÍRIO-DASILVA (2010). .....	33
<b>Figura 2.</b> Esquematização dos serviços gerados pelas cercas vivas. FONTE: HARVEY et al. (2003). .....	35
<b>Figura 3.</b> Distribuição das propriedades visitadas- Mapa Hidrográfico de Santa Rosa de Lima. FONTE: Elaborado por VALDECIR ASSING, 2013. ....	38
<b>Figura 4.</b> Distribuição das propriedades visitadas conforme área total e módulo fiscal equivalente. ....	42
<b>Figura 5.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “O Sr. (a) já ouviu falar sobre Sistema Silvipastoril (SSP)?” .....	46
<b>Figura 6.</b> Respostas dos agricultores sobre a origem da informação de um SSP.	47
<b>Figura 7.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “O Sr. (a) sabe o que é um SSP?”.....	48
<b>Figura 8.</b> Respostas dos agricultores sobre os tipos de árvores presentes nas pastagens. ....	49
<b>Figura 9.</b> Árvores agrupadas nas pastagens de uma das propriedades visitadas. FONTE: PITTON FILHO (2013).....	50
<b>Figura 10.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “As árvores nos piquetes poderiam causar algum problema?” .....	51
<b>Figura 11.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “O plantio de árvores é importante para a produção de leite na propriedade?” .....	53
<b>Figura 12.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “A presença de árvores modificaria a produção de pasto?” .....	55
<b>Figura 13.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “A presença de árvores modificaria a qualidade da pastagem?” .....	58
<b>Figura 14.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “As árvores nas pastagens afetariam a fertilidade do solo?” .....	60
<b>Figura 15.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “A presença de árvores modificaria a umidade do solo das pastagens?” .....	61
<b>Figura 16.</b> Respostas dos agricultores sobre os tipos de palanques utilizados nas cercas da propriedade. ....	65

<b>Figura 17.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “O (a) Sr. (a) sabe o que são palanques vivos?” .....	67
<b>Figura 18.</b> Cerca com palanques vivos em um SSP. FONTE: PITTON FILHO (2013). .....	68
<b>Figura 19.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: O uso de PV pode ser uma alternativa para diminuir os custos com uso de moirões de eucalipto?.	69
<b>Figura 20.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “O uso de PV é uma boa alternativa para fornecer sombra nas pastagens?” .....	71
<b>Figura 21.</b> Enraizamento de estacas de essências nativas da Floresta Ombrófila Densa para formar palanques vivos. FONTE: PITTON FILHO (2013). .....	76
<b>Figura 22.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “Quais são os possíveis empecilhos ao plantio de palanques vivos nas pastagens?” .....	77
<b>Figura 23.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “O (a) Sr. (a) plantaria árvores por meio de PV nas pastagens de sua propriedade?” .....	78
<b>Figura 24.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “Existe (m) outra (s) possibilidade (s) de uso econômico para os palanques vivos?” .....	80
<b>Figura 25.</b> Respostas dos agricultores para a pergunta: “O Sr. (a) acredita que é possível agregar valor ao leite oriundo de uma propriedade que sombreia a pastagem?” .....	82

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1.</b> Evolução histórica das florestas em Santa Catarina.....	19
<b>Tabela 2.</b> Resumo dos testes utilizados. ....	39
<b>Tabela 3.</b> Caracterização das propriedades visitadas através de alguns aspectos produtivos e sociais. ....	44

## RESUMO

A busca por uma produção pecuária mais sustentável é de extrema importância para o estado de Santa Catarina, uma vez que esta atividade está presente em 70% das propriedades rurais e em grande parte praticada sob manejo convencional, o qual demanda grandes áreas de pastagens para a produção. A degradação do pasto é resultante deste sistema, ocasionando como efeito paralelo o aumento do desmatamento e degradação contínua dos ecossistemas da Mata Atlântica. Na região das Encostas da Serra Geral de Santa Catarina, onde está localizado o município de Santa Rosa de Lima, desde o início da década passada, o Pastoreio Racional Voisin começou a ser utilizado como uma tecnologia capaz de viabilizar a produção de leite a base de pasto, o que resultou no aumento da produtividade, da biodiversidade e melhoria da qualidade de vida dos agricultores. Entretanto, espera-se que este sistema combinado com sistemas silvipastoris possa melhorar estes resultados. Os sistemas silvipastoris tratam-se da utilização de técnicas de produção nas quais integram as árvores, as pastagens e os animais numa mesma área, buscando a interação de seus componentes e resultando em um manejo mais sustentável e ecológico capaz de gerar diversos serviços ecossistêmicos. A utilização de palanques vivos é uma estratégia para introduzir árvores na pastagem, formando cercas arborizadas ou cercas vivas que irão caracterizar um sistema silvipastoril, conciliando desta forma atributos práticos, produtivos, econômicos e ambientais. Contudo, para que estas tecnologias sejam adotadas é necessário primeiramente entender qual é a percepção dos agricultores familiares produtores de leite sobre os possíveis benefícios gerados por um sistema silvipastoril, bem como a percepção deles quanto ao uso de palanques vivos como ferramenta para recuperar a biodiversidade e tornar a produção mais ecológica e rentável. Outra problemática a ser analisada é se existe diferença de percepção sobre estas técnicas entre os produtores que adotam e não adotam o sistema Voisin. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a percepção de dois grupos de produtores de leite, sob sistemas Voisin e tradicional, com relação à adoção de práticas silvipastoris, com ênfase nos palanques vivos de essências nativas. A percepção dos agricultores foi analisada através de entrevista semiestruturada com 35% dos



produtores de leite do município de Santa Rosa de Lima, entre estes, 20 adotantes do sistema Voisin e 20 não adotantes. A partir das entrevistas constatou-se que, os produtores acreditam nos sistemas silvipastoris para viabilização da produção agroecológica de leite. Não foi verificada diferença estatística de percepção entre os dois grupos de agricultores na maioria das variáveis estudadas. Os agricultores, nos dois grupos estudados, julgaram importante e necessária a presença de árvores para a produção de leite, principalmente sob aspecto de promoção do bem-estar animal. No entanto, as vantagens ambientais quanto à arborização de pastagens ainda não são completamente compreendidas pelos agricultores. Por outro lado, o uso de palanques vivos como elemento florestal do sistema silvipastoril é compreendido e aceito pelos agricultores, independente do sistema de produção adotado por estes. Oitenta e cinco por cento dos voisinistas e noventa por cento dos agricultores não voisinistas acreditaram que os palanques vivos seriam uma boa opção para formar cercas arborizadas ou cercas vivas e sombrear as pastagens, sendo que 90% e 75% dos entrevistados nos dois grupos, respectivamente, informaram que plantariam os palanques vivos em suas áreas de pastagens.

**Palavras-chaves:** percepção, produção agroecológica, sistemas silvipastoris, palanques vivos, Pastoreio Racional Voisin, Encostas da Serra Geral.

## ABSTRACT

The pursuit for a more sustainable dairy production is extremely important for Santa Catarina, since this activity is present in 70% of the farms and largely practiced under conventional management, which demands large areas of grassland to produce. The pasture degradation is the result of this system, causing as a parallel effect the increasing of deforestation and continued degradation of the Forest Atlantic ecosystems. In the region of *Encostas da Serra Geral of Santa Catarina*, where is located the city of Santa Rosa de Lima, since the beginning of the past decade, the Voisin Rational Grazing began to be used as a technology to enable the production of pasture-based milk, which resulted in productivity increase, biodiversity and the farmer's quality of life overall improvement. Nevertheless, it is expected that this system combined with silvopastoral systems could potentially advance these results. The silvopastoral systems are the use of production techniques in which integrate trees, pastures and animals in the same area, aiming for the interaction of its components and resulting in a better sustainable and ecological management capable of generating various ecosystem services. The use of live fence posts is a strategy to introduce trees in the pasture forming living fence that forms a silvopastoral system, hence, conciling practical, productive, economic and environmental attributes. However, before these technologies are adopted, it is necessary to understand what the perception of small dairy farmers is on the potential benefits generated by a silvopastoral system, as well as their perception regarding the use of live fence posts as a tool to restore biodiversity and make production more ecological and cost effective. Another issue to be considered is whether there are differences in the perception of these techniques among producers who adopt and do not adopt of the system Voisin. Thus, the current research focused on the comparative study between dairy farmers under systems Voisin and traditional regarding the understanding and possible adoption of silvopastoral practices, with particular emphasis on the live fence posts of native essences. The perception of farmers was analyzed through a semi structured interview with 35% of dairy farmers in the municipality of Santa Rosa de Lima, which 20 are Voisin adopters and 20 Voisin non-adopters. It was found through interviews that the silvopastoral systems have great potential to enable the agroecological dairy production. There was no

statistical difference in the perception between the two groups of farmers in most of the variables analyzed.. Farmers in both groups considered that the presence of trees is essential and necessary for the dairy production, particularly in respect of the animal's welfare promotion. However, the environmental advantages as afforestation of pastures are not yet fully understood by farmers. On the other hand, the use of live fence posts as a forest element of a silvopastoral system was understood and accepted by farmers, regardless the production system adopted by them. eighty-five percent of *voisinistas* and ninety percent of the farmers who does not adopt Voisin believed that the use of live fence posts would be a better option to form living fences and shade the pastures, and 90% and 75% of respondents in the two groups, respectively, reported that they would plant the live fence posts in their pastures.

**Keywords:** perception, agroecological production, silvopastoral systems, live fence posts, Grazing Voisin Rational, Encontas da Serra Geral.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1. Objetivo Geral .....	15
2.2. Objetivos Específicos .....	15
3. JUSTIFICATIVA.....	16
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFIA .....	17
4.1. O Bioma Mata Atlântica.....	17
4.2. A Pecuária e o Desmatamento no Estado .....	19
4.3. A Busca por uma Produção mais Ecológica .....	21
4.4. Relação Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) x Pecuária x Produção Agroecológica .....	22
4.5. O Novo Código Florestal Brasileiro, suas Implicações na Produção Pecuária Catarinense.....	24
4.6. O Pastoreio Racional Voisin (PRV) como Viabilizador da Produção Pecuária a Base de Pasto.....	26
4.7. Os Sistemas Agroflorestais (SAFs).....	28
4.8. Os Sistemas Silvopastoris – (SSPs).....	30
4.9. Serviços Ecossistêmicos Esperados pela Adoção de um Sistema Silvipastoril.....	31
4.10. O Palanque Vivo como Elemento Florestal do Sistema Silvopastoril .....	34
5. MATERIAL E MÉTODOS .....	36
5.1. Análise dos Dados Obtidos .....	38
5.2. Caracterização da Região de Estudo.....	40
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	42
6.1. Caracterização das Propriedades Entrevistadas .....	42
6.2. Análise da Percepção dos Agricultores Adotantes e Não Adotantes do Sistema Voisin .....	45
6.2.1. Conhecimentos sobre um SSP.....	45
6.2.2. Benefícios gerados por um SSP.....	52
Importância das árvores para a produção leiteira .....	52
Melhorias para as pastagens .....	54
Melhorias para o solo das pastagens .....	58

Benefícios para a fauna nativa.....	62
6.2.3. Palanques vivos como elemento florestal de um SSP.....	63
Conhecimentos sobre PV .....	63
Benefícios gerados pelos PV .....	68
Produção de palanques vivos .....	72
6.2.4. Percepção quanto à adoção dos PV em um SSP .....	76
6.2.5. Percepção quanto à agregação de valor aos produtos de um SSP ..	81
7. CONCLUSÃO .....	83
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	85
9. ANEXO 01 - QUESTIONÁRIO UTILIZADO .....	103

## 1. INTRODUÇÃO

O uso de sistemas silvipastoris na produção pecuária é uma prática muito comum nos países da América Central (IRAHIM; CAMARGO, 2001). Trata-se de um sistema onde é possível aliar o aumento da produtividade de uma propriedade com o aumento da biodiversidade. Porém, esta tecnologia ainda está em fase inicial de implantação e de adoção pelos agricultores no Brasil.

No modelo convencional de produção pecuária a existência de árvores nas pastagens é tida como um aspecto negativo, no entanto os agricultores notam que a falta de sombra nos piquetes é um fator prejudicial para os animais. A partir deste embate é que os SSPs vêm ganhando importância e adeptos em todas as regiões do país.

A adoção de um sistema silvipastoril em uma unidade de produção contribui para uma maior dinamização das ações e relações produtivas, possibilitando a geração de produtos e serviços capazes de agregar valor à propriedade rural e auxiliar na recuperação de pastagens degradadas (DIAS-FILHO, 2005).

Estes sistemas são importantes para a transição da produção pecuária tradicional e extrativista a uma produção mais ecológica, capaz de viabilizar desenvolvimento rural sustentável (PORFÍRIO-DA-SILVA; MAZUCHOWSKI, 1999).

Dentro de um sistema silvipastoril são possíveis diversas possibilidades de arranjos para a distribuição de espécies arbóreas na pastagem. Os palanques vivos utilizados para composição de cercas arborizadas ou cercas vivas são uma destas possibilidades. Esta feição dos sistemas silvipastoris é relativamente comum em países como a Costa Rica e Honduras, onde há o envolvimento de mais de 500 espécies arbóreas registradas (BAGGIO; MONTROYA VILCAHUAMAN, 2000). Estes palanques podem ser definidos como elementos florestais do sistema silvipastoril com uma série de vantagens em relação ao sistema convencional, principalmente no que diz respeito a provisão de serviços ecossistêmicos

Estudos realizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) mostram que a maior parte do capital aplicado na construção de

cercas para a produção pecuária é gasto na compra da madeira para moirões, que pela necessidade de ser durável, atinge custo elevado no mercado, sendo tanto mais caro quanto maior a durabilidade da madeira. Neste contexto, as cercas vivas se destacam pela capacidade de incorporar atributos práticos, ecológicos, econômicos e sociais (MATOS et al. 2005).

O Pastoreio Voisin define-se pela produção pecuária num sistema intensivo a base de pasto. Segundo Machado (2004) e Sório Júnior (2003), este sistema trata-se de um manejo agroecológico, onde os insumos aplicados são frutos da fotossíntese e biocenose do solo. No entanto, pelo fato das pastagens estarem divididas em piquetes menores, há uma demanda maior de cercas, o que leva uma maior utilização de moirões, quando comparado ao sistema extensivo de produção. Outra demanda gerada pela tecnologia Voisin é a de sombra no interior dos piquetes, motivando a adoção do sistema silvipastoril através do uso de palanques vivos (MELADO, 2002).

Por outro lado, para a composição de um sistema silvipastoril, ou até mesmo para a produção de palanques vivos, espécies da flora nativa devem ser utilizadas. Com isso, é possível associar estas tecnologias com a recuperação deste tipo de vegetação. O Bioma Mata Atlântica é dotado de diversas espécies que podem ser utilizadas para esta finalidade (SANTOS, 2009).

Ruschel (2009) e Warmiling (2011) verificaram grande interesse para adoção de práticas silvipastoris pelos produtores de leite a base de pasto na região das Encostas de Serra Geral de Santa Catarina. Assim, observou-se um potencial para utilização de palanques vivos como fonte de sombra em sistemas Voisin nas propriedades familiares.

Os agricultores são os protagonistas na adoção de novos sistemas de produção, principalmente quando se trata da adoção de práticas mais ousadas como as silvipastoris com palanques vivos. Portanto, é crucial analisar a percepção destes em relação às diversas variáveis que constituem o sistema como um todo (RUSCHEL, 2009).

Este estudo deve ser comparativo entre as diferentes categorias de produtores já que dependendo do sistema de produção utilizado pelo agricultor o valor agregado das práticas silvipastoris pode ser bastante distinto, levando a expectativas e posicionamentos particulares (WARMILING, 2011).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Avaliar a percepção de dois grupos de produtores de leite, sob sistemas Voisin e tradicional, com relação à adoção de práticas silvipastoris, com ênfase nos palanques vivos de essências nativas.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Avaliar o conhecimento dos dois grupos de produtores com relação às especificidades das várias práticas silvipastoris.
- Conhecer a percepção dos agricultores com relação à influência do estrato arbóreo nas pastagens através de diversas variáveis produtivas e ambientais.
- Comparar as possíveis diferenças de posicionamento em relação aos benefícios esperados com a adoção das práticas silvipastoris entre os produtores que utilizam sistema Voisin e tradicional.
- Avaliar a compreensão e a aceitação, por parte dos produtores, do uso de palanques vivos como um elemento florestal silvipastoril com forte componente ambiental provedor de serviços ecossistêmicos.
- Verificar a disposição dos produtores em adotar o sistema silvipastoril com palanques vivos.
- Obter sugestões dos agricultores sobre possíveis espécies arbóreas a serem utilizadas e técnicas que possam auxiliar na produção de palanques vivos para o sombreamento de pastagens.



### **3. JUSTIFICATIVA**

A busca por uma produção pecuária mais sustentável é de extrema importância para o estado de Santa Catarina, pois segundo o Censo Agropecuário (2006) esta atividade está presente em 70% das propriedades rurais.

A maior parte da pecuária no estado é praticada na forma extensiva, onde é preciso grandes áreas de pastagens para a produção, além do fato deste sistema levar a degradação do pasto, ocasionando como efeito paralelo o aumento do desmatamento e degradação contínua dos ecossistemas da Mata Atlântica.

As queimadas tratam-se de outro grande problema encontrado na atividade pecuária em Santa Catarina, pois ainda são comuns na conversão de áreas para pastagem.

Portanto, o uso de sistemas agroecológicos como o silvipastoril com palanques vivos torna-se uma opção para a amenização de problemas de ordem econômica e ambiental, estimulando a produção e comercialização de essências florestais. Sendo assim, estudos que buscam viabilizar sistemas de produção competitivos economicamente, recuperadores da paisagem e das funções ecossistêmicas são necessários para que ocorra a mudança do status fortemente degradador das atividades agrícolas.

## **4. REVISÃO BIBLIOGRÁFIA**

### **4.1. O Bioma Mata Atlântica**

A Mata Atlântica trata-se de um conjunto de formações florestais, além de campos naturais, restingas, manguezais e outros tipos de vegetação considerados ecossistemas associados, compondo paisagens diferentes que cobriam originalmente total ou parcialmente 17 estados brasileiros, numa faixa que se estende desde a Região Sul até o Nordeste, abrangendo aproximadamente 1.300.000 km<sup>2</sup>. Nesta área vivem 67% da população brasileira (DUBOIS, 2008; SCHAFFER, 2010).

Atualmente a Mata Atlântica ocupa apenas 27% da sua área original (SOS MATA ATLÂNTICA, 2013). Além de reduzida a área, os remanescentes florestais deste bioma estão distribuídos em mais de 200 mil fragmentos, na maioria muito pequenos e que não se distribuem uniformemente ao longo do território, o que compromete a perpetuidade de um grande número de espécies da flora e fauna (SCHAFFER, 2010).

Fatores como as variações de altitudes, as diferenças de solo e relevo, entre outros, proporcionam cenários extremamente variados à Mata Atlântica. Por isso, seu domínio é constituído por diversas formações, tais como floresta ombrófila densa, ombrófila mista, ombrófila aberta, estacional semidecidual, estacional decidual, savana, savana estépica, estepe, formações pioneiras, refúgios vegetacionais e áreas de tensão ecológica. Além de diversas ilhas costeiras e oceânicas (SCHAFFER, 2010).

A biodiversidade é um fator marcante neste bioma, estima-se que a Mata Atlântica possua aproximadamente 20.000 espécies de angiosperma, correspondendo entre 33 a 36% da diversidade encontrada no país. As plantas vasculares presentes na Mata Atlântica somam 14.552 espécies das quais 47,7% são endêmicas, portanto pode-se dizer que a metade da diversidade de plantas vasculares é exclusiva desse bioma e representam aproximadamente 2% do total de espécies de plantas do planeta (STEHMANN et al. 2009; SCHAFFER, 2010).

Em relação à fauna, a diversidade de espécies endêmicas também impressiona, das 1711 espécies de vertebrados existentes na Mata Atlântica, 700 são endêmicas. O bioma mantém cerca de 850 espécies de aves, 370 espécies

de anfíbios, 270 de mamíferos e em torno de 350 espécies de peixes (SOS MATA ATLÂNTICA, 2013). Contando com os insetos, o bioma abriga cerca de 1,6 milhões de espécies animais, portanto nos remanescentes de Mata Atlântica, estimam-se conter até 8% de todas as espécies da fauna terrestre (SCDB, 2010).

No entanto, a quantidade de espécies ameaçadas também é grande, sendo que das espécies que integram a Lista Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção, quase 70% das espécies de vertebrados e mais de 50% das espécies da flora são oriundas da Mata Atlântica (SCHAFFER, 2010).

Mesmo intensamente alterada, a Mata Atlântica ainda é uma das regiões mais biodiversas no mundo e é essencial para sustentar a vida de ao menos dois terços da população brasileira. Tanto as populações rurais, comunidades tradicionais, quanto às populações urbanas dependem fortemente dos serviços ambientais que a Mata Atlântica lhes proporciona (GUEDES; SEEHUSEN, 2011).

Dentre estes serviços gerados, se tem a regulação dos recursos hídricos, sequestro de carbono, manutenção da biodiversidade, estabilidade climática, controle de secas e enchentes, fornecimento de alimento e material energético, entre outros. Apenas estes benefícios citados já deveriam ser suficientes para garantir medidas firmes de preservação (TONHASCA JR, 2004). No entanto, apesar de oficialmente protegida pela Constituição brasileira, a Mata Atlântica continua a ser devastada, vítima de especulação imobiliária, extração ilegal de madeira e atividades agropecuárias. De 1985 a 1995, mais de um milhão de hectares foram desmatados em 10 estados, somente o Paraná perdeu quase 5% de suas florestas restantes entre 1995 e 2000 (TONHASCA JR, 2004).

A proteção dos serviços ambientais da Mata Atlântica depende da conservação de remanescentes de vegetação nativa, não só através da ampliação e fortalecimento de unidades de conservação e de outras áreas protegidas por Lei, mas também da promoção de práticas de uso da terra mais condizentes com a proteção da biodiversidade e capazes de contribuir para a conectividade ecológica entre os fragmentos florestais (GUEDES; SEEHUSEN, 2011).

#### 4.2. A Pecuária e o Desmatamento no Estado

O estado de Santa Catarina tem uma extensão territorial de 95.985 km<sup>2</sup> e está totalmente inserido no domínio da Mata Atlântica, incluindo diversas fisionomias florestais e ecossistemas associados. Até o início do século passado, menos de 5% das florestas haviam sido destruídas. Hoje restam apenas 17,46%, área equivalente a 1.662.000 hectares. Mesmo assim, Santa Catarina é o terceiro Estado com maior área de Mata Atlântica do país e neste está havendo significativa regeneração de florestas (SCHAFFER; PROCHNOW, 2002).

Entre 1985 e 1995, foram desmatados 165.709 hectares de florestas e mais 12.371 de manguezais e restingas no Estado. Dentre os setores que mais contribuíram para esse cenário se tem a fumicultura, os assentamentos de reforma agrária, os reflorestamentos sem planejamento ambiental, a exploração madeireira, a especulação imobiliária e a pecuária (SCHAFFER; PROCHNOW, 2002). Estes mesmos autores destacam que a partir de 1990 já não acontecem apenas desmatamentos, felizmente também ocorre à regeneração natural e espontânea de florestas. Porém, o problema está no desmatamento intenso em florestas primárias, sendo que da área remanescente da Mata Atlântica, apenas 20,2% (280.000 hectares) pertencem a este tipo de floresta, ao mesmo ponto que, a maior parte da área é composta por florestas secundárias.

**Tabela 1.** Evolução histórica das florestas em Santa Catarina.

Ano	Área (ha)	% Cobertura Florestal
1500	7.768.440	81,50
1912	7.498.690	78,67
1959	2.859.550	30,00
1985	1.831.950	19,14
1990	1.729.160	18,03
1995	1.662.00	17,46

FONTES: SCHAFFER & PROCHNOW, 2002.

A bovinocultura é uma atividade de grande importância econômica no Sul do país. Ainda, com frequência, está associada com a degradação ambiental, haja vista que grande parte das áreas atualmente com pastagem esteve antes

ocupada com florestas (RIBASKI; MONTROYA, 2001). Para Schaffer (2010) a expansão da pecuária bovina deu-se em detrimento da Mata Atlântica, principalmente nos estados do Sul e Sudeste.

Em Santa Catarina, cerca de 85% das propriedades agrícolas possuem alguma área de pastagem, seja natural ou implantada (CENSO AGROPECUÁRIO, 2006). Quando a pecuária é representada em números, se tem que, das 194.533 propriedades de produção agrícola do Estado, 146.535 possuem bovinos. Porém a maior parte da produção pecuária praticada nestes estabelecimentos se faz da forma convencional, a qual trata-se de uma prática degradante a diversos ecossistemas da Mata Atlântica (MELADO, 2007).

A degradação das pastagens apresentada neste sistema de produção pecuário leva a abertura de novas áreas, a fim de implantar pasto para suprir a demanda por alimento do rebanho. Este fato está diretamente associado com o avanço do desmatamento, situação que é piorada quando se pratica queimadas para cumprir o objetivo. Dentre os problemas gerados por estas práticas se tem: a contaminação dos corpos de água; assoreamento dos rios; erosão do solo; perda da biodiversidade e progressiva exaustão dos recursos naturais (MALDONADO, 2006).

Dados levantados através da Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2011 – 2012 (EPAGRI/CEPA, 2012) demonstram que o rebanho bovino no Estado cresceu 18% no período de 2005 a 2010. Porém, o efetivo do rebanho para a produção de carne diminuiu nos últimos anos e representa 1,9% do rebanho total. Estes números são devidos ao aumento da atividade leiteira, a qual registrou alta de 7,9% na produção de leite no ano de 2011, sendo que o volume produzido foi de cerca de 2,6 bilhões de litros neste mesmo ano. Um dos motivos desse aumento da produção leiteira deve-se ao fato da atividade ter se aperfeiçoado e evoluído tecnicamente em todo o Estado, o qual representa o quinto maior produtor brasileiro.

Em contrapartida, Santa Catarina está entre os estados que registraram acentuadas quedas em suas taxas de desmatamento no período de 2010 a 2011, quando comparado ao levantamento dos remanescentes florestais realizado pelo SOS Mata Atlântica e INPE (2011), o qual aponta 3.701 hectares desmatados no período de 2008 a 2010. A situação atual é que nos últimos dois anos foram desmatados 568 ha, o que representa uma redução de 84,65% de áreas

desmatadas frente à pesquisa anterior. Estes dados foram divulgados pelo SOS Mata Atlântica e INPE, através do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica no período de 2010 a 2011 (SOS MATA ATLÂNTICA, 2012).

#### **4.3. A Busca por uma Produção mais Ecológica**

Segundo dados divulgados pela FAO (2002) a expectativa é que a pecuária produzirá mais da metade do total do valor do produto agrícola mundial até o ano de 2030. Trata-se de um setor responsável pelo uso de cerca de 3,4 bilhões de hectares de terras para pastagens permanentes, o que corresponde mais de duas vezes à superfície utilizada para cultivos agrícolas. Segundo Delgado et al. (1999 apud Porfírio-da-Silva, 2006), a demanda e a produção pecuária e de seus produtos derivados tendem a duplicar até o ano de 2020, devido ao rápido crescimento econômico e populacional dos países emergentes.

A atividade pecuária é responsável por impactos negativos e preocupantes ao meio ambiente, como desflorestamento, a erosão dos solos, a emissão de gases componentes do efeito estufa, a poluição das águas e a perda da biodiversidade (ROSALES et al. 1998). Desta forma há constante pressão da população mundial, sobretudo em países desenvolvidos, pela redução destes impactos gerados por esta atividade.

Um dos grandes desafios da pesquisa agropecuária é manter a produção agrícola em níveis tais que sustentem uma população em crescimento sem com isso contribuir para aumentar a degradação do meio ambiente (PACIULLO et al. 2006). Portanto, uma produção baseada num sistema mais ecológico, como o silvipastoril, por exemplo, se faz necessária.

Em contrapartida, é crescente a busca por alimentos mais saudáveis e produzidos de forma sustentável com menor impacto ao meio ambiente, principalmente por consumidores de grandes centros e em áreas mais desenvolvidas. Estes consumidores estão cada vez mais preocupados com a origem de seus alimentos, até mesmo devido à pressão que a mídia vem fazendo, através de diversos veículos de comunicação, sob os impactos resultantes da atividade agrícola. Prova disto ocorreu no final da década passada, onde três redes varejistas do setor de alimentos, no qual juntas possuem uma importante fatia do mercado consumidor brasileiro suspenderam a compra de carne

proveniente da produção pecuária em de áreas de desmatamento na Amazônia (MACHIAVELLI, 2009).

A tendência de mercado para produtos ambientalmente adequados abre oportunidades para a produção de carne e leite em pasto num sistema agroecológico, sendo capaz de atribuir valores diferenciados aos produtos comercializados, gerando aumento de renda aos agricultores e sustentabilidade ambiental.

#### **4.4. Relação Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) x Pecuária x Produção Agroecológica**

As preocupações com o aquecimento global que se iniciaram no início dos anos 90 estão cada vez mais fortalecidas e a natureza vem demonstrando que elas não surgiram em vão. Segundo o IPCC – Intergovernmental Panel Climate Change (2007), entre 1970 e 2004, as emissões globais de gases de efeito estufa, tais como: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), hidrofluorcarbonetos (HFCs), compostos perfluorados (PFCs) e hexafluoreto de enxofre ( $\text{SF}_6$ ), aumentaram em 70%, passando de 28,7 para 49 Gt (gigatoneladas) de equivalentes de dióxido de carbono, sendo que no período de 1990 a 2004 houve um aumento de 24% na emissão. Têm-se ainda estudos realizados pelo IPCC no ano de 1996 apontando que cerca de 20% do aumento do forçamento radioativo global é atribuído ao setor agrícola, responsável por 50% da produção de  $\text{CH}_4$  e 70% do  $\text{N}_2\text{O}$  de origem antrópica. Entre as práticas responsáveis pela produção destes gases de efeito estufa (GEE) se tem a criação de ruminantes em grandes rebanhos, bem como o uso intensivo do solo, queimadas e o cultivo de arroz em campos inundados (LIMA, 2006).

Sistemas de produção animal são importantes fontes de metano, o qual é produzido pela fermentação entérica de ruminantes e durante o processamento anaeróbico de dejetos animais. Em sistemas a pasto considera-se que a produção do metano oriunda do processamento de dejetos seja reduzida, uma vez que estes dejetos ficam expostos à aeração (LIMA, 2006). No entanto, através do inventário sobre emissões de GEE realizado pelo MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia (2006) estimou-se em 9,4 Tg a emissão de metano devida à fermentação entérica no ano de 1994, representando um crescimento de 6% em

relação à de 1990. O gado bovino de corte foi responsável por 82% desse total, contribuindo com 7,7 Tg.

A produção de metano é parte do processo digestivo normal dos herbívoros ruminantes, ocorrendo no rúmen. A fermentação do material vegetal ingerido no rúmen é um processo anaeróbico de conversão dos carboidratos celulósicos em ácidos graxos de cadeia curta, tais como os ácidos, acético, propiônico e butírico. Ao produzir-se essa transformação, libera-se calor, que é dissipado como calor metabólico pela superfície corporal, e são produzidos  $\text{CO}_2$  e  $\text{CH}_4$ , que são eliminados, pelo menos em parte, com os gases respiratórios (DUKES; SWENSON, 1977).

Segundo Longo (2007), o metano é produzido por bactérias metanogênicas que utilizam o hidrogênio ( $\text{H}_2$ ) e formato, precursores do gás metano, como doadores de elétrons. A concentração de H pode ser maior ou menor em função do roteiro metabólico dos principais ácidos graxos de cadeia curta (MAYNARDI et al. 1984; MACKIE et al. 2002 apud LONGO, 2007).

No entanto as dietas ricas em grãos propiciam maior formação de propionato, do qual o hidrogênio não é liberado ao final, não favorecendo a formação de  $\text{CH}_4$  pelas bactérias metanogênicas. Por esse motivo, os sistemas de criação em confinamento são apontados como menores emissores de gases de efeito estufa do que sistemas de produção a base de pasto (LONGO, 2007).

Porém é preciso avaliar o sistema como um todo, contabilizando o sequestro de carbono realizado pelas gramíneas da pastagem (SURDI, 2011) e os ganhos ambientais esperados pela adoção de um sistema mais sustentável, os quais refletirão na maior eficiência do ciclo de carbono.

A adição de nitrogênio por meio de fertilizantes naturais ou dejetos animais em sistemas de produção pode levar a um aumento das emissões de  $\text{N}_2\text{O}$  (REID et al. 2004). Estes mesmo autores afirmam que as emissões de  $\text{N}_2\text{O}$  são baixas em sistemas de pastagem extensiva, devido ao aporte de dejetos animais com grande quantidade de fibras e baixo teor de nitrogênio e menor uso de fertilizantes nitrogenados, em comparação com sistemas de manejo intensivos.

Com relação à emissão de metano, trabalhos têm mostrado que o manejo da dieta dos animais pode ter efeito benéfico sobre a diminuição na produção deste gás. A introdução de certas leguminosas forrageiras, como por exemplo, o



cornichão (*Lotus corniculatus*) com compostos tânicos antimetanogênicos pode reduzir a produção desse gás (LIMA, 2006; SURDI, 2011).

Dentre as medidas alternativas e compensatórias para a redução da emissão de poluentes pelos países desenvolvidos, com menor prejuízo a economia global, se destacam a preservação das florestas nativas, a implantação de florestas e sistemas agroflorestais, a recuperação de áreas degradadas e a conservação de estoques de carbono no solo (BRAGA, 2006).

A adoção de certas estratégias de manejo do solo pode promover um aumento no sequestro de carbono (THOMAS; ASAKAWA, 1993 apud BRAGA, 2006). A quantidade de carbono estocado nos ecossistemas terrestres chega a ser três vezes maior que a quantidade encontrada na atmosfera e cerca de setecentas vezes o aumento anual estimado do carbono atmosférico, portanto uma pequena mudança no tamanho deste estoque já seria suficiente para alterar significativamente a concentração de carbono na atmosfera.

As pastagens ocupam uma área estimada em 1/5 da superfície da Terra e revelam grande capacidade de sequestrar carbono atmosférico. Com processos de recuperação de pastagens no mundo todo, através da adoção de sistemas de produção mais ecológicos, como sistemas silvipastoris e de Pastoreio Racional Voisin, por exemplo, será possível obter avanços significativos nesta questão (WATSON et al, 2000 apud BRAGA, 2006).

Os sistemas silvipastoris ao combinar gramíneas melhoradas e estratos de raízes mais profundas, podem ter taxas de captação de carbono atmosférico superiores. O aumento do teor de C no solo destes sistemas já evidencia isto (BOTERO, 2001).

#### **4.5. O Novo Código Florestal Brasileiro, suas Implicações na Produção Pecuária Catarinense**

As primeiras leis que tentaram regulamentar o uso dos recursos naturais no Brasil remontam o período colonial, como o alvará régio que impunha limites a extração do pau-brasil. Porém foi a partir da década de 1980, seguindo uma tendência internacional, que a legislação brasileira passou a se preocupar propriamente com a manutenção do equilíbrio ecológico e a reconhecer o direito humano fundamental de toda a sociedade em usufruir dos serviços ambientais

fundamentais a uma vida digna e de qualidade (SCHAFFER, 2010). Em 1965 o Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 4.771) considerou as florestas e as demais formas de vegetação do País bens de interesse comum a todos os habitantes e condicionou o direito de propriedade a sua utilização racional. Esta mesma lei definiu as Áreas de Preservação Permanente (APPs) que inclui todas as formas de vegetação situadas nas margens de corpos d'água, topos de morro, encostas íngremes, entre outros. Criou-se também a Reserva Legal, a qual se trata de uma porcentagem das propriedades que devem manter a vegetação nativa.

Em 2006, criou-se a Legislação da Mata Atlântica, Lei nº 11.428 que dispõe sobre a utilização da vegetação nativa, tanto das formações florestais, como dos ecossistemas associados que integram a Mata Atlântica. Sendo regulamentada pelo decreto nº 6.660 de 2008.

No entanto, a atual discussão no cenário agropecuário brasileiro, diz respeito ao chamado novo Código Florestal, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, alterando as legislações anteriormente citadas. Para muitos ativistas ambientais esta Lei deu uma "afrouxada" no que se diz a respeito das exigências contidas no antigo Código, mas para os agricultores, principalmente os pequenos, atender as exigências desta é uma tarefa custosa e que pode comprometer a produção agropecuária, principalmente em um Estado como Santa Catarina, onde as propriedades são em sua maioria de carácter familiar, apresenta o relevo acidentado em grande parte da extensão territorial e um grande número de rios e cursos d'água com pequena distância entre os mesmos.

A nova legislação mantém as exigências sobre as APPs do antigo Código Florestal, dando um prazo para os agricultores se adequarem as normas. Sobre os cursos d'água a largura de vegetação nativa determinada para cada uma das margens que caracteriza a APP é de 30 metros em córregos e/ou rios de até 10 metros de largura. Este limite é maior conforme aumenta a largura do rio. Para olhos e/ou nascentes d'água os limites exigidos para proteção da vegetação nativa nos entornos são de 50 metros, ou seja, 50 metros de raio a partir das margens da nascente. As exigências de preservação de áreas de alto declive, topos de morro, entre outros que caracterizam uma APP, também foram mantidas.

A pecuária bovina, principalmente em Santa Catarina, é uma das atividades agrícolas mais conflitantes no que tange a legislação ambiental, por ser uma prática comum nas APPs. A demanda por terra para o uso pecuário é um dos principais fatores responsáveis pela perda de florestas. O aumento da área de pastagem deu-se principalmente nos vales, próximo aos rios, para garantir ao rebanho o acesso à água, desrespeitando as normas da legislação ambiental e agravando ainda mais o processo de assoreamento dos rios. Além disso, é comum destinar áreas com declividade superior a 100% para pecuária bovina, já que as mesmas dificultam o cultivo de lavouras anuais pela impossibilidade de mecanização (ALARCON, 2007).

Neste contexto, o novo Código alivia a situação dos pequenos agricultores que vem utilizando as áreas de APPs em uma área rural consolidada até 22 julho de 2008 com atividades agrossilvipastoris, reduzindo os limites propostos para recuperação da vegetação aos redores de cursos d'água, sendo estes variáveis de acordo com o tamanho da propriedade, desde que esta não seja maior de 4 módulos fiscais e caracteriza-se com propriedade rural familiar. De mesma forma, áreas com declive superior a 100% estão isentas da restauração da floresta, desde que atenda os requisitos antes citados.

A implantação de sistemas agroflorestais e agrossilvipastoris é uma iniciativa fomentada nesta Lei, pois é citado que o poder público poderá instituir programas de apoio técnico e incentivos financeiros, incluindo medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, imóveis rurais familiares que praticam estas técnicas agroecológicas.

Apesar de toda polêmica gerada, as exigências desta Lei que vigora desde 2012 devem ser cumpridas, cabendo aos técnicos em parceria com os agricultores adequar as propriedades e o sistema de produção às limitações estabelecidas e buscar a produção pecuária sustentável no Estado.

#### **4.6. O Pastoreio Racional Voisin (PRV) como Viabilizador da Produção Pecuária a Base de Pasto**

O PRV é um sistema intensivo de manejo do gado, da pastagem e do solo proposto pelo pesquisador francês André Voisin (MELADO, 2003). Trata-se de um sistema onde, através da intervenção humana, se estabelece um equilíbrio

dinâmico entre os componentes, resultando num maior aproveitamento das pastagens, com incrementos de produtividade, favorecimento da biocenose do solo e promoção do bem-estar aos animais (MACHADO, 2004).

No Brasil uma das alternativas agrícolas com grande desempenho ambiental é a produção animal a pasto sob manejo ecológico (PRIMAVESI, 1984). Desta forma, o Pastoreio Voisin apresenta-se como uma tecnologia ecológica capaz de possibilitar o aumento da biodiversidade no solo e na pastagem, proteger o solo, a fauna e a flora contra degradação e extinguir técnicas de manejo como a aração e queimadas (MELADO, 2000).

Um dos conceitos básicos do sistema é a divisão das pastagens em piquetes e o controle criterioso do tempo de ocupação e do tempo de repouso de cada parcela. Desta forma, no PRV há quatro leis que devem ser obrigatoriamente cumpridas, pois são elas que definem o princípio do sistema e são chamadas de Leis Universais do Pastoreio Voisin. Estas são identificadas como Lei do Repouso, Lei da ocupação, Lei do Rendimento Máximo e Lei do Rendimento Regular (MELADO, 2003; MACHADO 2004).

Estas Leis sugerem que o tempo de repouso do pasto deve ser suficiente para que as plantas possam armazenar reservas para o rebrote antes da ocupação subsequente. Já o tempo de ocupação dos piquetes deve ser suficientemente curto para que não ocorra o pastejo do rebrote. As outras duas leis estão relacionadas à intensificação da produção animal através da divisão dos lotes e utilização de tempos de permanência curtos, maximizando assim o consumo (VOISIN, 1981).

Este sistema foi desenhado para que as plantas consigam realizar a sua “labareda de crescimento” (MELADO 2003), através do respeito à curva sigmoide de crescimento. Esta curva rege basicamente a vida de todos os seres vivos e com as plantas que compõem uma pastagem não é diferente. O armazenamento de reservas ocorrido no repouso do pasto ocorre porque o acúmulo de energia sob forma de carboidratos leva a armazenagem de energia excedente, a qual será transferida para a base da planta e para o seu sistema radicular, reabastecendo a sua reserva (CASTAGNA et al, 2008).

O aumento da matéria orgânica no solo é esperado com o PRV, principalmente por que o bosteio dos animais se encontra de forma concentrada após a ocupação de um piquete. Este aporte maior de matéria orgânica resulta no

aumento na diversidade de organismos, como minhocas e besouros, que por sua vez auxiliam na incorporação do esterco ao solo. As raízes ajudam na permeabilidade, retenção e absorção de água e redução do nível de resíduos. Já a rotação dos piquetes auxilia ainda no controle de doenças parasitárias, pois o ciclo da maioria dos parasitas não se completa até o retorno do gado ao piquete (MELADO, 2007; MACHADO, 2004).

No sistema Voisin a água é fornecida aos animais diretamente nos piquetes através de bebedouros, sendo que com o uso destes indiretamente diminui-se a contaminação e assoreamento de mananciais de água, como os rios e córregos, por não mais permitir o acesso do gado a esses lugares como acontece nos sistemas extensivos de produção, quando o animal deseja matar a sede (MACHADO, 2004).

Francisco (2009) destaca o PRV como uma forma de aliar sustentabilidade ambiental e econômica, onde diversos serviços ambientais são gerados, tais como: o sequestro de carbono pelas pastagens, a ciclagem de nutrientes, o controle natural de pragas e doenças, a melhoria da qualidade da água, o controle da erosão do solo, entre outros.

Para Sório Junior (2003), neste sistema os custos são decrescentes, a tecnologia utilizada é de baixo custo e com baixo uso de energia e insumos, fazendo com que o rendimento econômico seja crescente.

#### **4.7. Os Sistemas Agroflorestais (SAFs)**

As agroflorestas tratam-se de um sistema de uso de terras em que árvores são associadas espacialmente e/ou temporalmente com plantios agrícolas e/ou animais, onde se busca a otimização dos efeitos benéficos das interações entre esses componentes, com incremento de produtividade ao longo dos anos e menor degradação do solo. Além de levar ao aumento da matéria orgânica e ciclagem dos nutrientes no solo (ALTIERI, 2002).

As propriedades físicas do solo também são melhoradas nos SAFs, pois as árvores propiciam uma elevada taxa de infiltração de água pelo efeito combinado do sistema radicular e da cobertura vegetal. A decomposição das raízes deixa uma rede de canais no solo que melhora suas propriedades físicas como a

estrutura dos agregados, porosidade e aeração, permitindo assim melhor infiltração da água e maior retenção de umidade, (NAIR, 1993).

O SAF é comumente organizado de acordo com sua estrutura, onde esta se refere à composição, incluindo a mistura dos elementos lenhosos, estratificação vertical e o arranjo temporal dos diferentes componentes (DANIEL et al. 1999). Com base na natureza dos componentes se adota as diferentes classificações: sistemas agrissilviculturais, cultivos agrícolas e árvores, incluindo arbustos e/ou trepadeiras, um exemplo é o cultivo do café sombreado; silvipastoris, pastagens e/ou animais e árvores e; agrissilvipastoris, cultivos agrícolas, pastagens e/ou animais e árvores.

Os SAFs são indicados para a recuperação de fragmentos florestais, pois nestes ocorre a restauração das ecounidades degradadas, corredores de ligação, recuperação das matas ciliares e manejo das bordas dos fragmentos (AMADOR; VIANA, 1998).

Estes sistemas também são uma solução para a recuperação de áreas degradadas, envolvendo não só a reconstituição das características diretamente relacionadas ao solo, como também a recuperação da paisagem de uma forma geral, a qual envolve todos os fatores responsáveis pela produção em harmonia com o ecossistema: o solo, a água, o ar o microclima, a flora e a fauna, (VALERI et al. 2003). Este mesmo autor destaca a possibilidade de uso do SAF para a restauração e recomposição da área de Reserva Legal de uma propriedade, na qual é permitido o manejo sustentável da vegetação arbórea. A ideia seria a adoção de um sistema Agrissilvicultural até o fechamento do dossel arbóreo e, posteriormente se teria a adoção de um sistema Sivilpastoril.

Segundo Altieri (1999), sistemas Agroflorestais de uma maneira em geral, são formas de recuperar a biodiversidade funcional em agrossistemas, sendo que o aumento na biodiversidade seria consequência natural da diversificação de um sistema.

Além de todas as vantagens ambientais mencionadas, os SAFs também são muito importantes para o ponto de vista socioeconômico, envolvendo principalmente os pequenos agricultores. As vantagens são inúmeras, podendo citar: o aumento de renda do produtor rural; diversificação de produtos e serviços; melhoria na alimentação do homem do campo; redução de custos de produção e melhor distribuição de mão-de-obra rural, (VALERI et al. 2003).

A redução da utilização de insumos externos num SAF aumenta a eficiência econômica da unidade produtiva. A diversificação de produtos produzidos citada torna a agricultura menos dependente da geração de renda sazonal das monoculturas, a qual possui alto risco de produção agregado (RUSCHEL, 2009).

#### **4.8. Os Sistemas Silvopastoris – (SSPs)**

Nestes sistemas são utilizadas técnicas de produção nas quais integram as árvores, as pastagens e os animais numa mesma área. Consiste na utilização da terra de forma que as atividades silviculturais e pecuárias são combinadas para gerar produção através da interação de seus componentes (PORFÍRIO-DA-SILVA et al. 1998).

O melhor aproveitamento de diferentes estratos da vegetação, a maior eficiência na absorção da energia solar são características de um SSP que garantem a diversificação da produção, o aumento de renda e da produção de serviços ambientais. Estes sistemas contribuem para reduzir os impactos causados pelo desmatamento e pela degradação dos diferentes ecossistemas (PACIULLO et al. 2006).

De acordo com Melado (2002), a existência de árvores na pastagem proporciona inúmeras vantagens tanto para os animais, quanto para as forrageiras e o solo. Os animais são beneficiados pela sombra, diminuindo o desconforto térmico nas horas mais quentes do dia.

A implantação de um SSP pode ocorrer de várias formas e os modelos deste sistema dependerão da finalidade da produção. Destes os mais recomendados, pensando num processo de recuperação de pastagens degradadas, são: o plantio de árvores em linhas simples, com espaçamentos regulares entre linhas e árvores; plantio em linhas duplas com espaçamento reduzido entre linhas; o plantio aleatório, sem espaçamento definido; o plantio em bosques, onde o arranjo das árvores se faz em grupos compactos dentro da pastagem, formando núcleos; plantio ao longo das cercas divisórias dos piquetes, formando cercas vivas e; regeneração natural, (FERNANDES et al. 2006; DIAS-FILHO, 2006).

A geração de renda alternativa aos agricultores acontece pela incorporação da atividade florestal ao empreendimento pecuário. As espécies arbóreas utilizadas podem possuir potencial madeireiro, energético, ou ainda serem espécies frutíferas e melíferas, contribuindo para a diversificação de produção nas propriedades, maximizando o uso das terras. Segundo Porfírio-da-Silva (2003), entre as principais razões para se arborizar as pastagens se tem a busca por produtos diferenciados e a agregação de renda.

Em regiões onde há o predomínio da atividade pastoril, os SSPs podem gerar um aumento considerável na circulação de riquezas, favorecendo agro-industrialização regional, pela diversificação produtiva e aumento da oferta de matéria prima. Além disso, os produtos produzidos pelo sistema podem obter diferenciação de valor, pois proveem de produção ambientalmente adequada. Desta forma o SSP incorpora a atividade pecuária benefícios visando à sustentabilidade ambiental, econômica e social, (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2009).

Dentre os obstáculos para a adoção de um sistema SSP apontados por Dias Filho (2006), se tem a baixa lucratividade nos primeiros anos de implantação, devido ao custo elevado das mudas, a demanda de trabalho e a demora de crescimento das espécies arbóreas. No entanto é possível associar ao SSP, ajustando o arranjo proposto, culturas agrícolas anuais e desta forma caracterizando um sistema Agrissilvipastoril, capaz de cobrir os custos iniciais. Outro obstáculo levantado pelo autor é a falta de conhecimento por parte dos agricultores dos benefícios que as espécies arbóreas utilizadas podem trazer a propriedade como um todo.

#### **4.9. Serviços Ecosistêmicos Esperados pela Adoção de um Sistema Silvipastoril**

O aumento da complexidade ambiental interna, promovido pela introdução de árvores numa área de pastagem convencional, pode favorecer a biodiversidade pela maior diversidade de espécies que irá suportar no diferentes nichos que se formam (HARVEY et al. 2004; RICE; GREENBERG, 2004 apud PORFÍRIO-DA-SILVA, 2006).



Além de favorecer a melhoria da pastagem disponível para o gado, o SSP proporciona uma série de serviços ambientais, os quais não podem ser conseguidos no sistema convencional, entre eles tem-se: melhoria das microbacias hidrológicas, captura de carbono, ciclagem dos nutrientes, modificação do microclima, estratificação e uso dos recursos, diminuição de emissões de gases de efeito estufa. (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2006).

O silvipastoril é uma das principais estratégias recomendadas para a recuperação da produtividade de pastagens degradadas, DIAS-FILHO (2005). Tendo em vista que os serviços ambientais gerados pelo sistema interferem diretamente no aumento da qualidade das forrageiras. Existem também algumas espécies de forrageiras que são favorecidas pela sombra.

Por favorecer a biodiversidade e contribuir para a melhoria da ciclagem dos nutrientes, as vantagens de um SSP para o solo são inúmeras e a melhoria da fertilidade é esperada (PACIULLO et al. 2006).

O controle da erosão hídrica do solo também é esperado num SSP, pois as árvores auxiliam para reduzir velocidade de escoamento superficial da água, atuando na redução da intensidade de impacto da chuva à superfície do solo, aumento da infiltração de água, manutenção de teor de matéria orgânica na superfície e no efeito agregador das partículas, (HOUGHTON, 1984).

A presença de árvores nas pastagens contribui para regular a temperatura do ar, reduzindo sua variação ao longo do dia e, conseqüentemente, tornando o ambiente mais estável, o que gera benefícios às plantas e aos animais. A maior proteção contra intemperes climáticos, como geadas, por exemplo, também é favorecida (RIBASKI et al. 2001).

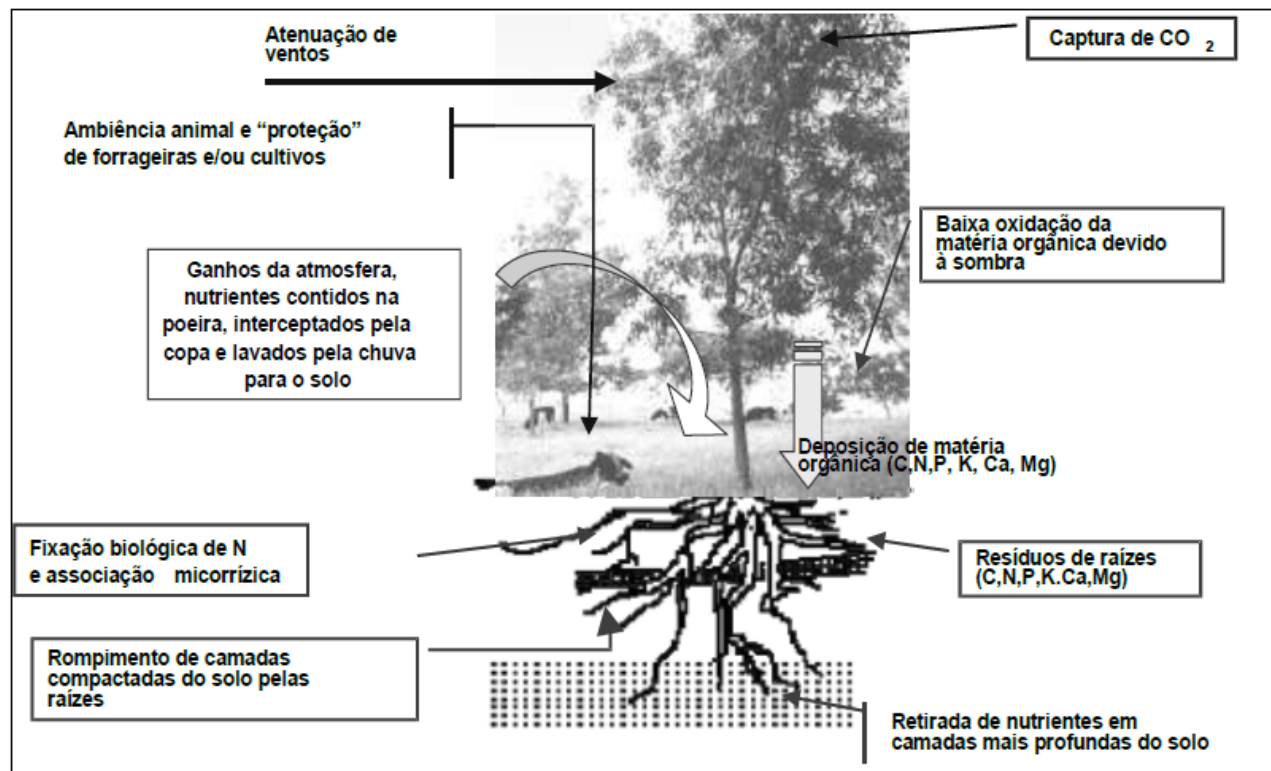
Os SSPs apresentam grandes vantagens no que diz respeito ao sequestro de carbono, pois além da fixação na própria pastagem, há o acúmulo de carbono na madeira e raízes das árvores. A maior produtividade primária líquida gerada implica na maior imobilização de carbono no sistema (PACIULLO et al. 2006; PORFÍRIO-DA-SILVA, 2009).

A redução de enfermidades causadas pela exposição dos animais de produção à alta intensidade de radiação solar também é esperada em SSP, assim como a melhor digestibilidade das gramíneas (BACCARI JR., 1998).

Diversos benefícios para a avifauna nativa são gerados pela presença do extrato arbóreo nas pastagens, pois as árvores servem de pousio e fonte de alimentos (CÁRDENAS et al. 2003).

O aumento da produção de fitomassa nas áreas de pastagens é um dos resultados do SSP, contudo diferentes espécies arbóreas podem fazer parte da alimentação dos ruminantes, principalmente nos trópicos, onde se tem épocas de seca, com déficit da produção de forragens. Leguminosas arbóreas como a leucena (*Leucaena leucocephala*), a gliricídia (*Glyricidia sepium*), entre outras, são importantes bancos de proteína na composição forrageira (PACIULLO et al. 2006). Uma maneira de disponibilizar o alimento para os animais após estas árvores estarem adultas é a poda dos galhos laterais, daí se tem a importância da utilização de espécies com o potencial de rebrote em SSP. A amoreira (*Morus alba*) é outra espécie que apresenta comprovado valor forrageiro (MARTIN et al. 2000).

Um resumo esquemático dos benefícios que a adoção de um SSP pode trazer para a produção pecuária é observado na Figura 1.



**Figura 1.** Serviços ambientais promovidos pelos SSPs. FONTE: PORFÍRIO-DASILVA (2010).

#### **4.10. O Palanque Vivo como Elemento Florestal do Sistema Silvopastoril**

O uso de palanques vivos trata-se de uma estratégia para introduzir árvores na pastagem, formando as cercas arborizadas ou cercas vivas e caracterizando um SSP. Nesta técnica se emprega moirões de espécies que rebrotam, originando novas árvores (CARMO, 2006). Os palanques vivos são uma alternativa ao uso de mudas de árvores para a implantação de cercas vivas, pois estas mudas necessitam de proteção contra a ação danosa gerada pelo gado e demoram em se estabelecer como palanques. Segundo este mesmo autor, o custo de se fazer uma cerca dupla para contenção das mudas ou vedar a pastagem é um fator limitante que impede a propagação das cercas vivas a partir de mudas como técnica efetiva.

Mourões de cercas vivas são relativamente de baixo custo, em comparação com os mourões comuns de madeira morta, eles são também mais duráveis, tem sido registradas sequências de mourões de cercas vivas com 50 anos (BUDOWSKI; RUSSO, 1993).

As cercas arborizadas ou cercas vivas são utilizadas em forma de barreira de espécies arbustivas ou arbóreas, com a finalidade de funcionar como estacas para cercas, delimitar a propriedade ou a área de bovinos e outros animais. Podem ser constituídas de postes lenhosos com fio de arame para delimitar a cerca para o gado ou até mesmo a mistura de árvores e arbustos sem arame (FRANKE et al. 2001).

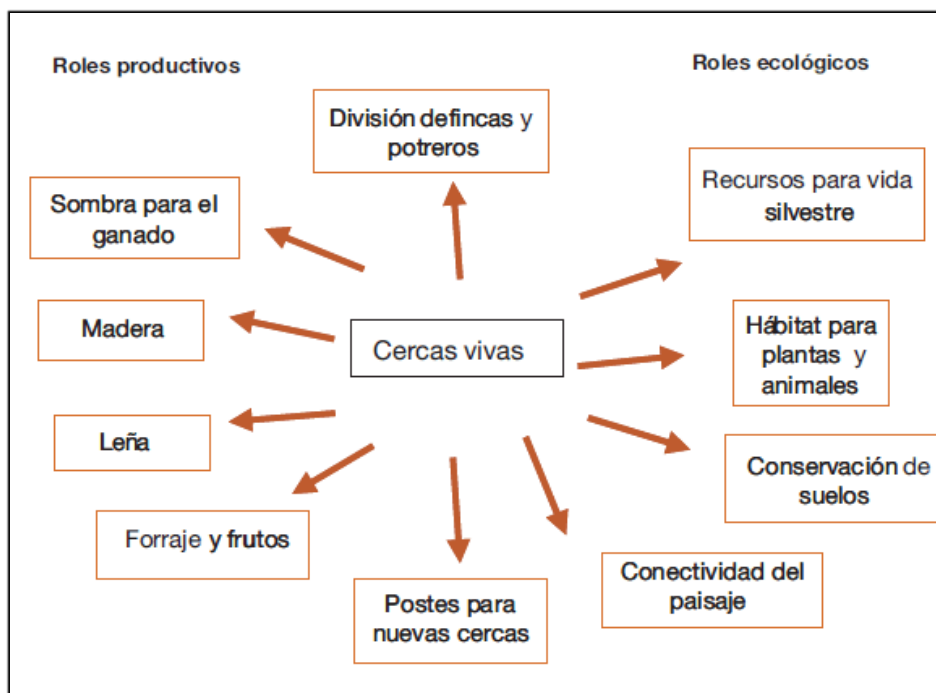
O uso das cercas de palanques vivos pode contribuir significativamente para a redução dos desmatamentos de reservas florestais, além de contribuir na busca do equilíbrio das relações ambientais nos agroecossistemas. É possível incorporar os princípios e métodos ecológicos que formam a base da agroecologia (MATOS et al. 2005).

As cercas vivas não são apenas um componente individual na fazenda, elas são capazes de formar sistemas de complexas interações entre todos os componentes dos processos produtivos (CARMO, 2006).

Cercas vivas atuam como corredores de circulação e de dispersão para muitas espécies da flora e fauna nativa. Estas cercas aumentam a conectividade funcional de paisagens rurais (BUREL, 1996). Além de ser um meio para reduzir a

exploração da floresta original, as cercas vivas são esteticamente agradáveis para as propriedades e benéficas para o meio ambiente (BUDOWSKI, 1993).

A esquematização dos benefícios gerados pelas cercas vivas proposta por Harvey et al. (2003) pode ser observada na Figura 2.



**Figura 2.** Esquematização dos serviços gerados pelas cercas vivas. FONTE: HARVEY et al. (2003).

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada para este trabalho foi a pesquisa exploratória ou caracterizada também como um estudo de caso. A pesquisa se baseou através de um levantamento de dados e informações divididos em dois momentos: revisão bibliográfica e coleta de dados em campo, por meio da aplicação de uma entrevista semiestruturada. Posteriormente realizou-se a análise e interpretação dos dados coletados (BONI; QUARESMA, 2005)

A coleta de dados a campo se fez através de uma entrevista semiestruturada, a qual se trata de uma combinação de perguntas, onde o informante tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto, entretanto o pesquisador segue um conjunto de questões previamente definidas em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal (BONI; QUARESMA, 2005).

Foram entrevistados agricultores do município de Santa Rosa de Lima, localizado na região das Encostas da Serra Geral de Santa Catarina durante o período de 01 de abril a 09 de maio de 2013. Estes agricultores foram divididos em dois grupos, aqueles que utilizam o Pastoreio Voisin (voisinistas) e os que utilizam o sistema tradicional (não voisinistas). Estes últimos, caracterizados como não voisinistas, manejam seu rebanho em sistema de semi-confinamento tradicional, onde a alimentação é baseada principalmente no fornecimento de silagem e capineira no cocho (BAUER, 2009).

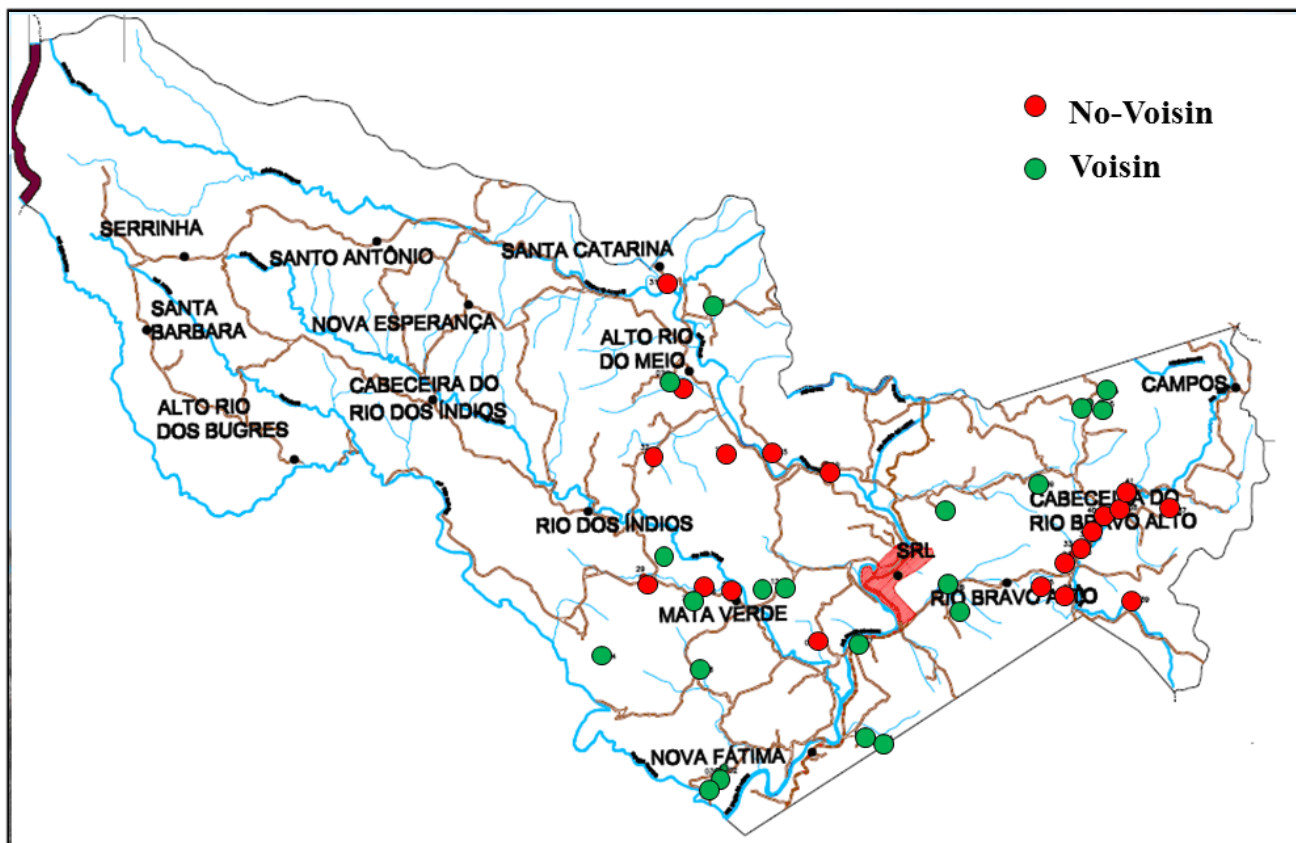
Aleatoriamente, foram escolhidos 20 agricultores para cada um dos sistemas de produção, totalizando 40 entrevistados. Este número corresponde a 35% do total dos produtores de leite do município, 64% do total de agricultores que adotam o Voisin e 26% dos que utilizam o sistema tradicional. Desta forma, foram entrevistados agricultores de sete diferentes comunidades rurais do município, conforme mostra a Figura 3.

O questionário formulado para a entrevista baseou-se nos utilizados por Meurer (2008); Bauer (2009); Ruschel (2009); Surdi (2011); Warmiling (2011) e Jeremias (2012). Esta entrevista buscou principalmente avaliar o posicionamento dos agricultores com relação aos seguintes tópicos: a adoção do sistema silvipastoril, a provisão dos serviços ecossistêmicos gerados pelo sistema, e a disponibilidade de utilização de palanques vivos como prática silvipastoril.

A elaboração da entrevista se deu em quatro módulos, no primeiro as perguntas buscaram avaliar o conhecimento e as informações que os agricultores possuem sobre um sistema silvipastoril. No segundo momento o foco das perguntas foi obter a percepção sobre os benefícios gerados pela adoção deste sistema, bem como os ganhos ambientais esperados. No terceiro módulo as perguntas foram direcionadas a questionar os agricultores sobre o uso de palanques vivos na propriedade, assim como os benefícios do uso deste elemento florestal do sistema silvipastoril. Já no quarto módulo a ideia foi avaliar a disponibilidade de adoção destas tecnologias pelos agricultores familiares.

Durante as entrevistas os entrevistadores classificavam as respostas registrando em um questionário com categorias pré-determinadas. As diversas categorias de respostas não eram de conhecimento dos agricultores já que se constituíam em um recurso de facilitação do processo de tabulação. Todas as entrevistas foram gravadas o que possibilitou a utilização de várias questões com respostas abertas não classificáveis durante o dialogo.

Posterior às primeiras perguntas relacionadas ao conhecimento do sistema, cabia aos entrevistadores uma explicação padrão sobre alguns conceitos chaves, características e funções dos palanques vivos. Somente após esta fase eram feitas perguntas de caráter qualitativo e sugestões de espécies e desenhos.



**Figura 3.** Distribuição das propriedades visitadas- Mapa Hidrográfico de Santa Rosa de Lima. FONTE: Elaborado por VALDECIR ASSING, 2013.

### 5.1. Análise dos Dados Obtidos

Os resultados foram tabulados e classificados, utilizaram-se gráficos para facilitar a discussão. A análise qualitativa dos dados se deu através da estatística descritiva e inferencial.

Quanto à estatística descritiva, utilizou-se de análise exploratória dos dados, estudando regularidades ou padrões, através de análise univariada e análise bivariada. Foi realizada a distribuição das frequências, percentuais, máximos e mínimos e dispersão dos dados com o desvio padrão (BARBETTA, 1999).

Em relação à estatística inferencial, os dados foram tratados de acordo com estatística não-paramétrica (Tabela 2), tendo em vista que para todos os casos gerais ou divididos por grupos, os dados não se distribuíram normalmente (SIEGEL, 1975).

A metodologia definida para esta pesquisa pressupõe a utilização de provas estatísticas para o caso de duas amostras independentes (SIEGEL, 1975). Deste modo, as provas utilizadas foram a Prova Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para duas amostras independentes e a Prova U – Mann Whitney (Teste U), conforme indica a Tabela 2.

**Tabela 2.** Resumo dos testes utilizados.

Nível de Mensuração	Testes Estatísticos Não Paramétricos
	Caso de duas amostras independentes
Nominal	Fisher
	$\chi^2$
Ordinal	U – Mann-Whitney

FONTE: Adaptado de SIEGEL, 1975.

Para as variáveis binárias o teste utilizado foi o  $\chi^2$  para duas amostras independentes, aplicado sobre uma distribuição de frequências observadas numa tabela de contingência 2x2. Entretanto, quando os requisitos mínimos exigidos pelo teste não foram cumpridos, ou seja, quando o número de células (a qual corresponde a interseção entre a coluna e uma linha na tabela de contingência) com frequência esperada menor que 5 fosse maior do que 20% da quantidade de células total, aplicou-se o teste exato de Fisher (DANCEY; REIDY, 2006; SIEGEL, 1975).

Para as variáveis com mensuração ordinal o teste utilizado foi o de Mann-Whitney (DANCEY; REIDY, 2006; SIEGEL, 1975). Para estas variáveis foi atribuída uma ordem crescente conforme a significância das classes de respostas (0%,25%,50%,100%, ou -1,0,1, por exemplo). Este método de utilização do teste U é frequentemente adotado em trabalhos da área das ciências médicas, citando para exemplo Coelho et al. (2004).

Dependendo das classes de respostas obtidas para algumas variáveis, não fora possível testar a hipótese por meio de uma prova estatística, portanto para estas recorreu-se a estatística descritiva através da análise exploratória dos dados observados.

Os dados foram analisados através do programa “Statistic Package for the Social Sciences” – SPSS versão 17.0. (SPSS, inc. 2007).



## 5.2. Caracterização da Região de Estudo

O município de Santa Rosa de Lima está inserido na Região das Encostas da Serra Geral, localizando-se a Sudeste de Santa Catarina, entre o Planalto e o Litoral. Esta região é caracterizada pelo relevo bastante acidentado, com altitude variando entre 400 a 1800 metros acima do nível do mar e por apresentar em alguns pontos áreas de transição da Floresta Ombrófila Densa para a Floresta Ombrófila Mista. Isto proporciona a geração de microclimas variados e distintos (VANDRESEN, 2005). Além disto, importantes rios nascem nesta região, como o Cubatão, Capivari, Tijucas, Braço do Norte e o Itajaí do Sul.

Trata-se de um território estabelecido não apenas por características físicas de relevo, mas também a partir de características culturais e sociais, onde é notável a presença de projetos de desenvolvimento local sustentável, coordenado principalmente pela associação Agreco - Associação dos Agricultores Ecológicos das Encostas da Serra Geral (LACERDA, 2005).

Santa Rosa de Lima pode ser considerado um “Pequeno Gigante”, pois mesmo com pouca dimensão territorial e reduzida população, tem um papel importantíssimo na agricultura Catarinense, sendo considerada a Capital da Agroecologia (HEUSER, 2002).

Colonizado por descendentes alemães, a agricultura do município era composta basicamente por fumicultores, com pouca expressão nas atividades pecuárias. Com a mudança da política agrária decorrente das últimas décadas, onde a produção de fumo passou a ser vista como “vilã” na agricultura familiar, as atividades pecuárias começaram a se destacar e aos poucos ocuparam o lugar do fumo nas propriedades rurais. Dados atuais estimam que cerca de 30% das propriedades agrícolas do município apresentam a produção leiteira como principal atividade econômica (EPAGRI/CEPA, 2012).

Esta mudança é verificada não somente no município de Santa Rosa de Lima, mas também na Região das Encostas da Serra Geral como um todo, onde juntamente com a Região Sul de Santa Catarina são consideradas a terceira bacia leiteira do Estado. Todavia esta região apresenta um diferencial de grande importância no que diz respeito à dinamização da economia local, trata-se da presença de um grande número de laticínios de pequeno porte compartilhando a mesma área geográfica para obtenção de matéria prima. Desde de 1998,

dezessete novos laticínios passaram a operar na região, que somados aos três já estabelecidos na época totalizam 20 unidades de processamento do leite produzindo majoritariamente pela agricultura familiar (EPAGRI/CEPA, 2012).

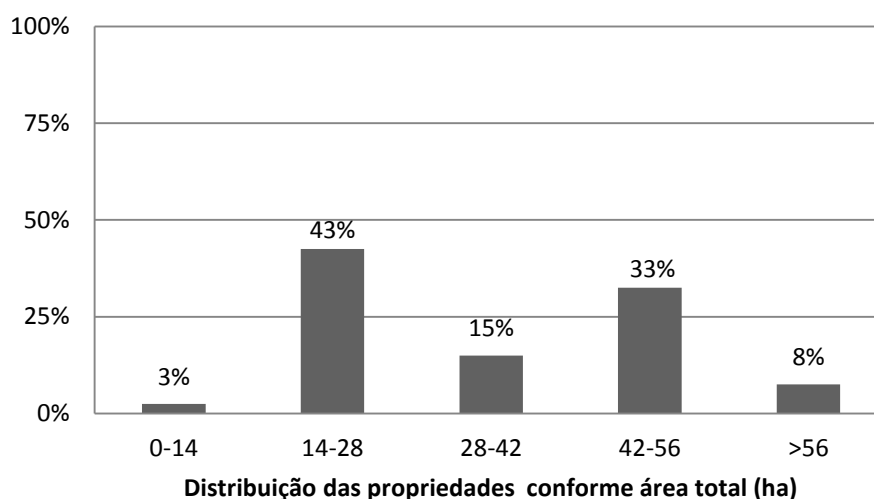
## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1. Caracterização das Propriedades Entrevistadas

Das propriedades visitadas durante o período desta pesquisa, 93% são caracterizadas como propriedade rural familiar, pois a área total não ultrapassa quatro módulos fiscais e a mão de obra é essencialmente familiar. Este valor retrata o cenário atual da região estudada, pois devido a características antes mencionadas, a área agricultável do município é pequena. Além disso, 75% da população de Santa Rosa de Lima encontra-se no meio rural, conforme dados da Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina (2010).

Em Santa Catarina a divisão de terra é desigual, assim como o restante do país (SURDI, 2011), pois 13% das propriedades rurais possuem 56,2% de toda a área agrícola do estado. Por outro lado, a agricultura familiar é responsável por 82% do total de trabalhadores que atuam no meio rural (SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA, 2010).

A partir destes levantamentos é possível notar a importância da adoção de práticas agroecológicas que visam viabilizar a agricultura em pequenas propriedades, principalmente aquelas voltadas para a produção leiteira, tendo em vista que 70% das propriedades rurais do estado desenvolvem esta atividade.



**Figura 4.** Distribuição das propriedades visitadas conforme área total e módulo fiscal equivalente.

A maior parte das propriedades visitadas (Figura 4), possui área total equivalente até dois módulos fiscais, ou seja 28 hectares, tendo em vista que o valor de cada módulo fiscal para o município de Santa Rosa de Lima é de 14 hectares (SISTEMA NACIONAL DE CADASTRO RURAL, 2005). Uma parcela significativa das propriedades apresentaram área equivalente de 4 módulos fiscais, ou seja entre 42 e 56 hectares. Apenas 8% das propriedades possuíram área superior a 4 módulos fiscais, contudo não caracterizando-se como propriedade rural familiar.

A produção pecuária da região em estudo é baseada em grande parte por diferentes graus de adoção do sistema Voisin. Surdi (2011), através de relatos concedidos pelos próprios agricultores, registra que o Pastoreio Voisin promoveu uma série de benefícios sócioeconômicos e ambientais nas propriedades leiteiras da região Sul de Santa Catarina.

Do ponto de vista socioeconômico, percebeu-se aumento da produtividade do pasto, da produção de leite, da capacidade de suporte da pastagem, possibilitando o aumento do rebanho e a pastagem passou a ser a principal fonte alimentar do gado, diminuindo assim a dependência de silagem e ração. Já no ponto de vista ambiental, percebeu-se um incremento na cobertura e fertilidade do solo, além do aumento da biodiversidade da macrofauna do solo, com a maior observação de besouros “rola-bosta” e minhocas nas áreas de pasto (SURDI, 2011).

Na Tabela 3 é possível verificar a caracterização das propriedades visitadas sobre alguns fatores socioeconômicos nos diferentes sistemas de produção, bem como perceber as diferenças apresentadas entre as variáveis analisadas.

**Tabela 3.** Caracterização das propriedades visitadas através de alguns aspectos produtivos e sociais.

	Sistema de Produção							
	Voisin				Não Voisin			
	Mín.	Máx.	Média	DP*	Mín.	Máx.	Média	DP
<b>Nº de pessoas na família</b>	2.00	5.00	3.10	1.10	1.00	6.00	3.90	1.20
<b>Membros que trabalham exclusivamente na prop.</b>	1.00	5.00	2.40	1.00	1.00	5.00	2.80	1.00
<b>Nº de aposentados e/ou pensionistas</b>	0.00	2.00	1.00	0.80	0.00	3.00	1.50	1.10
<b>Área total da propriedade (ha)</b>	7.10	56.00	37.40	14.10	14.00	105.00	33.40	21.80
<b>Área efetiva de Pastagem (ha)</b>	5.00	30.00	12.00	6.70	4.00	17.00	9.10	3.10
<b>Proporção área de pasto/área total (%)</b>	14.70	73.20	35.10	18.20	3.80	57.10	33.40	12.50
<b>Número de vacas do plantel</b>	4.00	44.00	24.80	11.70	4.00	30.00	14.00	5.60
<b>Lotação (vacas/ha de pasto)</b>	0.77	4.40	2.24	0.93	0.50	3.00	1.64	0.79
<b>Produção diária de leite (L/dia)</b>	50.00	400.00	190.90	105.10	30.00	200.00	71.60	40.20
<b>Produtividade (L/animal/dia)</b>	5.42	12.94	9.36	2.29	4.29	10.94	6.72	2.00

\*DP = Desvio Padrão

Analisando a Tabela 3, pode ser notado entre as propriedades visitadas os benefícios gerados pela adoção do sistema Voisin, como a maior produtividade e capacidade de suporte. A média encontrada de pessoas que trabalham exclusivamente na propriedade foi acima de 3 nos dois sistemas estudados, o que corrobora com a importância da agricultura familiar para a manutenção dos trabalhadores no campo.

O Pastoreio Voisin possibilita para o estado catarinense a duplicação da capacidade de suporte das pastagens, chegando em alguns anos a quadruplicar. Tem-se também a diminuição dos custos de produção, pela menor necessidade de ração, silagem e medicamentos. Neste sistema é possível recuperar o investimento de implantação em 2 a 3 anos, sendo que os gastos são basicamente com a compra de palanques e arame para a cerca elétrica utilizada na divisão dos piquetes e com materiais hidráulicos (FREITAS, 2009).

## **6.2. Análise da Percepção dos Agricultores Adotantes e Não Adotantes do Sistema Voisin**

Os ganhos produtivos, sociais e ambientais daqueles que adotam o sistema Voisin é visível e já foram discutidos por diversos autores, como Surdi (2011), Bauer (2009), Da Ros (2009), entre outros. Contudo, analisar a percepção de agricultores que trabalham de forma convencional ou tradicional com aqueles que já ousaram inovar é muito positivo sob ponto de vista de perceber quais são as possíveis limitações do sistema proposto, principalmente quando este caracteriza por um manejo mais sustentável e ecológico.

Para este trabalho foram analisados e serão discutidos os dados que obtiveram maior relevância quanto a sua importância para a obtenção dos objetivos da pesquisa.

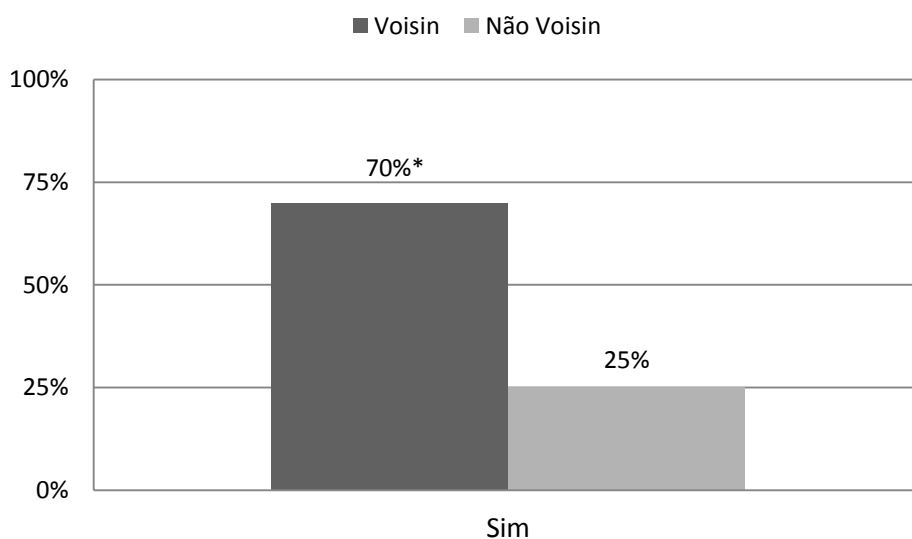
### **6.2.1. Conhecimentos sobre um SSP**

De acordo com Da Ros (2009), o município de Santa Rosa de Lima adota o sistema agroecológico de produção há quinze anos, havendo uma maior preocupação com a preservação dos recursos e conseqüentemente maior percepção quanto aos benefícios gerados.

O conhecimento sobre novos sistemas de produção é transmitido para os agricultores por meio da assistência técnica rural pública ou privada e por veículos de comunicação. Rushel (2009) relata que entre os agricultores adotantes do PRV entrevistados no município em questão, a grande maioria foram informados sobre um SSP através dos técnicos extencionistas municipais e estaduais, ou seja, pertencentes a prefeitura e a Epagri, 11% deles foram informados por veículos de comunicação, como reportagens e programas de televisão, por exemplo, sendo que apenas 11% nunca haviam sido informados.

Realizando esta mesma pergunta, mas desta vez com agricultores que adotam o PRV e os que não adotam (Figura 5), observa-se que os resultados foram semelhantes aos relatados por Rushel (2009) para os agricultores no sistema Voisin, onde 70% destes responderam que já haviam sido informados sobre um SSP. Este valor diferiu significativamente ( $p=0,011$ ) do valor apresentado pelos agricultores não adotantes do PRV, sendo que para estes,

apenas 25% dos entrevistados responderam que já ouviram falar sobre um SSP, enquanto a maior parte responderam que não foram informados, ou nunca ouviram falar sobre este assunto.



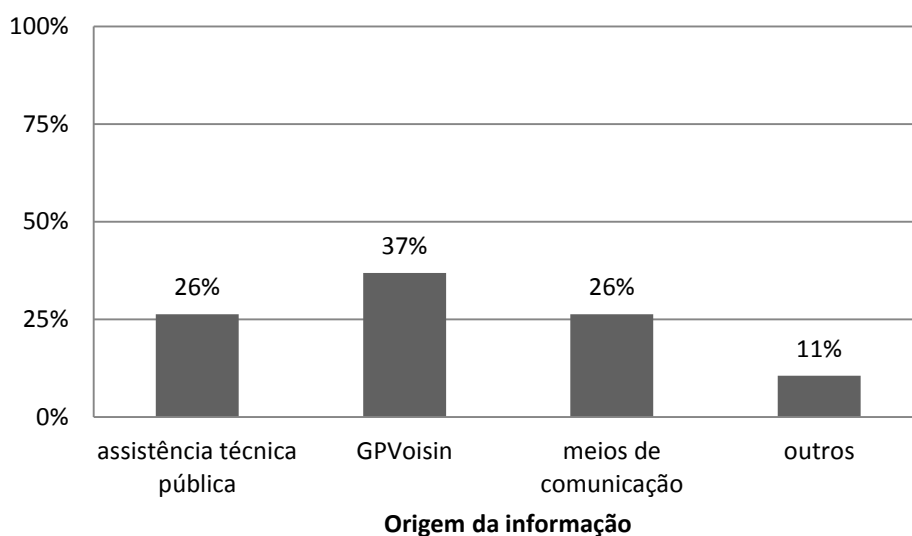
\*Diferença significativa em nível de  $\alpha$  0,05. Teste  $\chi^2$  ( $p=0,011$ ).

**Figura 5.** Respostas dos agricultores para a pergunta: “O Sr. (a) já ouviu falar sobre Sistema Silvopastoril (SSP)?”

A origem da informação sobre o SSP também fora questionada para aqueles entrevistados que responderam já conhecer o tema proposto (Figura 6). Destes, a maior parte afirma ter sido informado por meio do Grupo de Pastoreio Voisin (GPVoisin/UFSC), seguido pela assistência técnica pública e veículos de comunicação.

O GPVoisin/UFSC é um grupo de extensão e pesquisa vinculado ao Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural da Universidade Federal de Santa Catarina e integrado ao Grupo de Pesquisa Redesenhando Agroecossistemas (CNPq). O objetivo deste grupo é viabilizar as pequenas propriedades familiares através da implantação de projetos de produção animal agroecológica, elaborados e conduzidos por acadêmicos enquanto em processo de formação (RIZZOLI; SCHMITT, 2004). O grupo atua na região de estudo desde 1998. Diversas atividades de extensão rural foram desenvolvidas buscando o compartilhar de saberes e a geração de conhecimentos que visem à

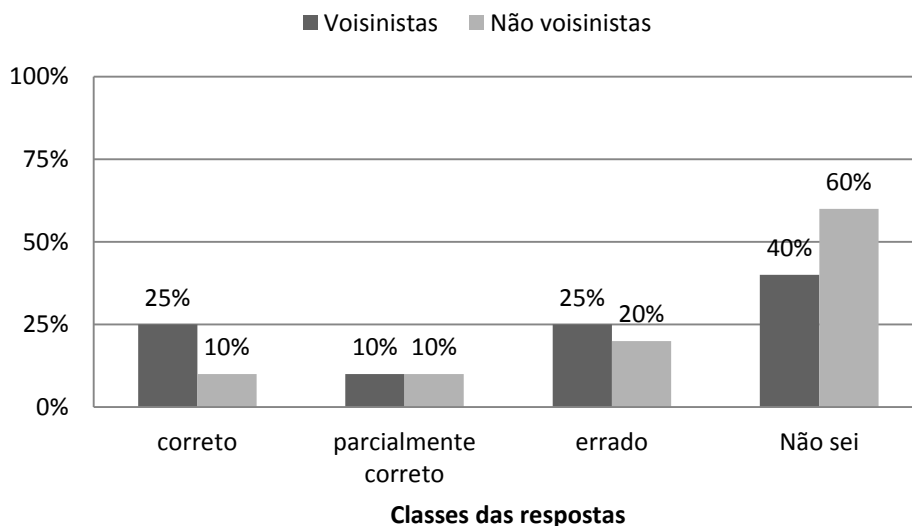
produção agroecológica e sustentável, a fim de se obter melhoria na qualidade de vida dos agricultores.



**Figura 6.** Respostas dos agricultores sobre a origem da informação de um SSP.

Quando perguntado sobre a definição de um SSP (Figura 7), pode ser notado que maioria dos entrevistados voisinistas e não voisinistas responderam que não sabia a definição e não houve diferença significativa ( $p=0,17$ ) nas respostas obtidas entre estes grupos. Apenas 25% dos voisinistas e 10% dos não voisinistas definiram corretamente o que seria um SSP.





Não significativo em nível de  $\alpha$  0,05. Mann-Whitney ( $p=0,17$ ). Comparação simultânea de todas as classes entre os grupos.

**Figura 7.** Respostas dos agricultores para a pergunta: “O Sr. (a) sabe o que é um SSP?”.

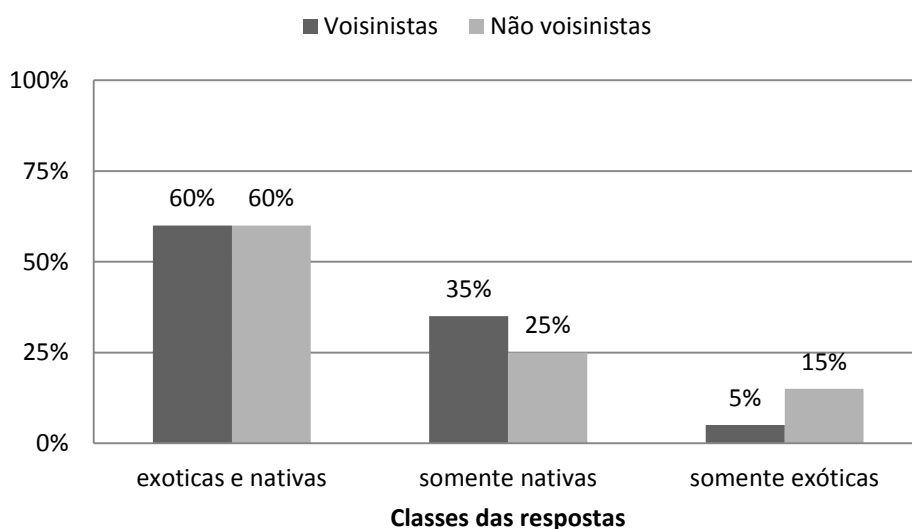
Apesar de informados sobre o assunto, grande parte dos agricultores não conseguiu definir o termo em questão. Pode ser notado que quando foi discutido o termo silvipastoril muitos agricultores não associaram com o sistema idealizado, para estes o termo popularmente conhecido é “sombreamento de pastagens” ou “árvores nos piquetes”. De acordo com Rushel (2009) a presença de uma propriedade-modelo pode facilitar muito o trabalho de instituições e extensionistas, de modo que os agricultores possam visualizar na prática o sistema idealizado, tornando mais fácil a assimilação deste.

Segundo Ribaski & Montoya (2001), na Região Sul do Brasil são identificados diferentes sistemas silvipastoris. Entre as associações de pastagens e espécies arbóreas nativas encontradas se tem o uso da bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) e da erva-mate (*Ilex paraguariensis*). Estes sistemas são desenvolvidos principalmente em pequenas propriedades rurais, no entanto a ocorrência é bem regionalizada e o sistema ainda é pouco divulgado entre os agricultores.

Esquivel et al. (2003) objetivaram-se a inventariar e caracterizar a cobertura arbórea em pastagens em Cañas, Costa Rica. Segundo estes a manutenção de árvores dispersas nas pastagens representa uma opção viável para incrementar a produtividade e sustentabilidade das propriedades pecuárias,

pois se trata de uma estratégia que permite a diversificação dos produtos e beneficia o meio ambiente. Neste trabalho os autores verificaram a ocorrência de 99 diferentes espécies arbóreas pertencentes a 39 famílias nos 1073 hectares de pastagens estudados em 16 diferentes propriedades. A distribuição encontrada foi de 56% do total de árvores aleatórias e 46% formando pequenos grupos.

Nas propriedades visitadas durante este trabalho se pode notar que todas apresentaram árvores dispersas pela pastagem, alguns agricultores mantiveram um pouco das árvores já existentes antes da abertura das áreas, outros plantaram novas árvores ou evitaram roçar as que haviam se regenerado no pasto. Os agricultores foram questionados sobre o tipo de árvores que estão presentes em suas propriedades, sendo assim, a maior parte dos agricultores dos dois grupos entrevistados possuíam espécies nativas e exóticas na área de pastagem, 35% dos voisinistas e 25% dos não voisinistas possuíam somente árvores nativas, já a proporção de propriedades com apenas espécies exóticas no pasto foi pequena nos dois sistemas, respectivamente, conforme verificado na Figura 8.



**Figura 8.** Respostas dos agricultores sobre os tipos de árvores presentes nas pastagens.

Entre as espécies exóticas nas pastagens, o eucalipto ocorreu em 42,5% do total das propriedades visitadas. No entanto foi possível observar uma boa diversidade de espécies nativas da Floresta Ombrófila Densa, incluindo algumas climácicas, tais como as canelas (*Nectandra* sp.), peroba (*Aspidosperma*

*macrocarpon*), pitiá (*Aspidosperma* sp.), entre outras. Contudo, geralmente estas árvores apresentaram-se em números muito reduzidos quando comparado a um SSP. De acordo com os agricultores o plantio ou a manutenção destas árvores não possui um caráter de exploração explícita dos recursos oferecidos por elas, visto que a densidade verificada é baixa, o mesmo foi relatado por Rushel (2009).

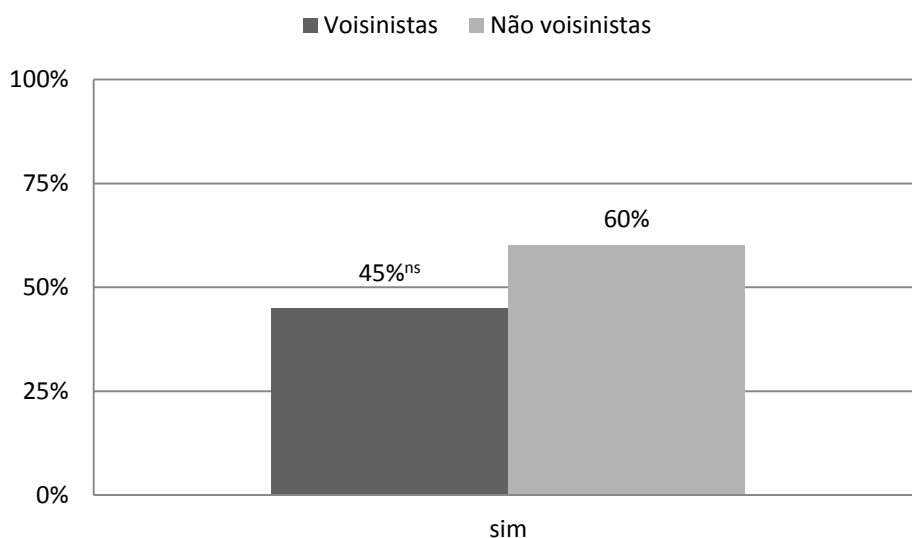


**Figura 9.** Árvores agrupadas nas pastagens de uma das propriedades visitadas. FONTE: PITTON FILHO (2013).

De acordo com Primavesi (2007), para muitos produtores a imagem que se tem quanto à presença de árvores nas pastagens é de que elas são indicadoras de áreas improdutivas, “atratores” de raios, ou seja, são vistas como algo negativo a produção, eventualmente caracterizando as áreas como “sujas”. Esta percepção pode ser um entrave quanto ao objetivo de implantação de um SSP.

Desta forma, os agricultores entrevistados foram questionados quanto à ocorrência ou não de problemas devido à presença de árvores na pastagem (Figura 10). Ao responder a pergunta, 45% dos agricultores voisinistas disseram que a presença de árvores nas pastagens poderia causar algum problema, já para os agricultores não voisinistas, este resultado foi de 60%. Porém não foi

observada diferença significativa ( $p=0,401$ ) entre os posicionamentos dos agricultores de ambos os grupos.



<sup>ns</sup> Não significativo em nível de  $\alpha$  0,05. Teste  $\chi^2$  ( $p=0,401$ ).

**Figura 10.** Respostas dos agricultores para a pergunta: “As árvores nos piquetes poderiam causar algum problema?”

Quando questionados sobre quais os possíveis problemas que a presença das árvores nos piquetes poderia causar, 25% dos voisinistas e 45% dos não voisinistas responderam que ocorreria a redução da quantidade de pastagens nos piquetes, já para 15% e 10% dos entrevistados nos respectivos grupos afirmaram que o crescimento do pasto seria prejudicado nas áreas próximas as árvores, outros problemas ainda foram apontados, como o fato das árvores isoladas atraírem raios (5% voisinistas e 15% não voisinistas).

A presença de árvores na pastagem pode prejudicar o desenvolvimento do pasto devido ao sombreamento, sobretudo em pastagens tropicais. Quando se trata de forrageiras herbáceas, poderá ocorrer também a competição por água e nutrientes pelas espécies arbóreas (DIAS-FILHO, 2006). Este mesmo autor ressalta ainda que em algumas situações o excesso de sombra ou a constante congregação de trânsito de animais sob a copa das árvores pode provocar o raleamento ou a perda total da cobertura vegetal do solo, além do maior acúmulo de bosta e urina sob as árvores, intensificando o problema da distribuição desuniforme de dejetos na área de pastagem.

No entanto, é ressaltado por Dias-Filho (2006) que estes problemas ocorreriam principalmente quando não houvesse planejamento adequado da distribuição espacial das árvores nas pastagens.

### **6.2.2. Benefícios gerados por um SSP**

- **Importância das árvores para a produção leiteira**

A presença de árvores nas pastagens resulta em ganhos produtivos e benefícios para a produção animal, principalmente pela promoção do bem-estar dos animais. As melhores sombras que podem ser oferecidas aos animais são as naturais, decorrentes de árvores, devido aos vários efeitos bioclimáticos exercidos por estas no ambiente (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2001). O componente arbóreo nas pastagens é capaz de reduzir em até 30% o calor imposto ao animal (MONTROYA; BAGGIO, 1992).

Para Ferreira (2010) o tempo em que as vacas ficam pastoreando é maior para aquelas submetidas à oferta de sombra na pastagem, além disto, a sombra abundante e bem distribuída no piquete induz a uma maior homogeneidade na distribuição das vacas e das bostas na pastagem, o que pode ter efeito a médio e longo prazo na fertilidade do solo.

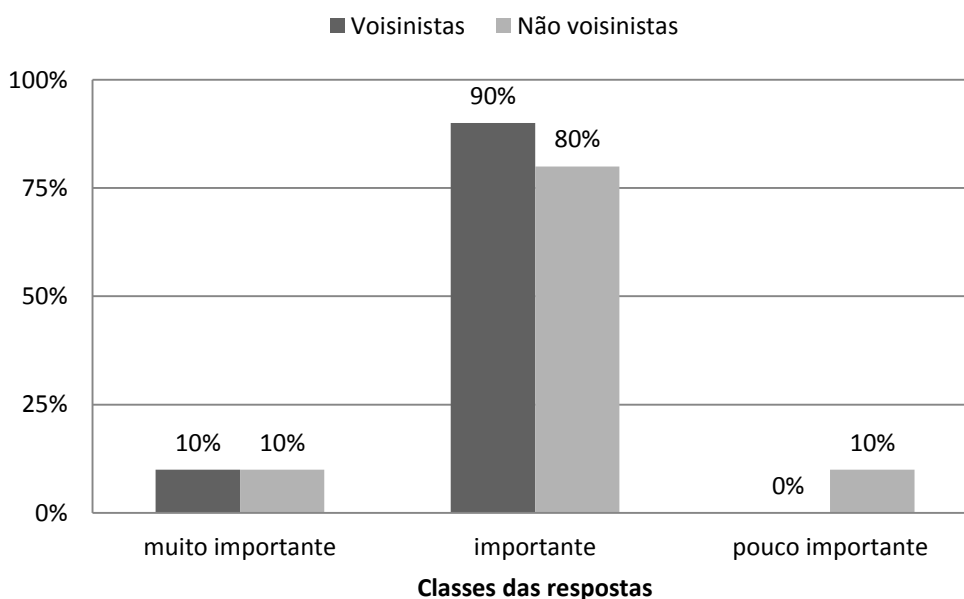
Para os animais de produção a proteção contra extremos de temperatura e radiação gerada pela sombra fornecida influencia no melhor conforto térmico, principalmente se tratando de raças europeias, o que leva ao aumento de produtividade. Isto se dá, pois a energia despendida antes para a manutenção dos animais em situação de estresse pode ser direcionada a produção quando o animal está na chamada zona de conforto (MELADO, 2002). Nesta faixa de temperatura, o custo fisiológico é mínimo, a retenção de energia da dieta é máxima, a temperatura corporal e o apetite são normais (BACCARI JR., 1998). Portanto o aumento do pastejo é esperado nas horas críticas do dia, quando comparado ao sistema convencional.

Carvalho (1991) verificou que as vacas com acesso a sombra produziram 20% a mais de leite, com maior teor de sólidos não gordurosos. Silver (1987) em experimento com vacas holandesas no sudeste da Austrália verificou aumento da

produção de leite de até 1,45 litros/vaca/dia entre os animais que tinham acesso a sombra, quando comparados aos que não tinham acesso.

Novilhas em crescimento numa pastagem arborizada atingiram as condições para cobertura cinco meses antes do que aquelas mantidas em pastagem sem sombreamento (SIMON et al. 1995). Buffington & Collier (1983) também verificaram o aumento na taxa de concepção de vacas criadas com acesso irrestrito à sombra.

Diante disto, os entrevistados foram questionados sobre a importância da presença de árvores nas pastagens para a produção leiteira (Figura 11). O resultado foi quase que absoluto entre os dois grupos de agricultores, ressaltando a importância destas para a produção. Apenas 10% dos entrevistados não voisinistas afirmaram ser de pouca importância o componente arbóreo na pastagem, no entanto a percepção não diferiu entre os grupos avaliados ( $p=0.43$ ).



Não significativo em nível de  $\alpha$  0,05. Mann-Whitney ( $p=0,43$ ). Comparação simultânea de todas as classes entre os grupos.

**Figura 9.** Respostas dos agricultores para a pergunta: “A presença de árvores na pastagem é importante para a produção de leite?”

Para todos os agricultores entrevistados, a importância da presença das árvores na pastagem se dá através do fornecimento de sombra aos animais, sugerindo a promoção do bem-estar animal. Muitos destes relataram que é

possível observar os animais buscando abrigo na sombra, principalmente nas horas mais quentes do dia, sendo que os animais que ficam expostos ao sol cessam o pastoreio nestes horários.

No entanto, a presença de um componente arbóreo na pastagem também gera outros benefícios que refletem diretamente no bem-estar animal, como a proteção contra extremos climáticos, ou seja, contra geadas, quedas bruscas de temperaturas acompanhadas de ventos fortes. O frio pode ser também um fator de estresse para animais de produção, principalmente aqueles de raças não adaptadas a esta característica, fato este relevante quando se trata de uma região subtropical. Bird et al. (1992) registraram uma economia de energia pelos animais ruminantes com a redução da velocidade do vento de 10 km/h para 4,5 km/h proporcionada por árvores (quebra-ventos) nas pastagens, esta energia pode ser utilizada pelos animais para funções produtivas.

A sombra gerada pelas árvores é importante também para que os bovinos expressem seu comportamento natural, por exemplo, o ato de ruminar é uma atividade onde as vacas ficam quietas e relaxadas, preferindo ruminar na sombra, deitadas e com lateralidade esquerda para otimizar o posicionamento do rúmen (ALBRIGHT, 1993; MIRANDA et al. 1999).

- **Melhorias para as pastagens**

Em pastagens arborizadas, a sombra e a biomassa das árvores têm o potencial para melhorar a fertilidade do solo, aumentar a disponibilidade de nitrogênio para as forrageiras herbáceas e melhorar a qualidade da pastagem, aumentando também a produção de forragens (CARVALHO et al. 2001).

Existem diversas espécies forrageiras que não são ou são pouco afetadas pelo sombreamento, outras espécies aumentam a produtividade na presença de sombra. Wong & Wilson (1980) verificaram que em plantas de *Panicum maximum* colhidas após oito semanas de crescimento sob uma redução na luminosidade de 40 e 60% se obteve o aumento do crescimento da parte aérea da gramínea em 30 e 27%, respectivamente.

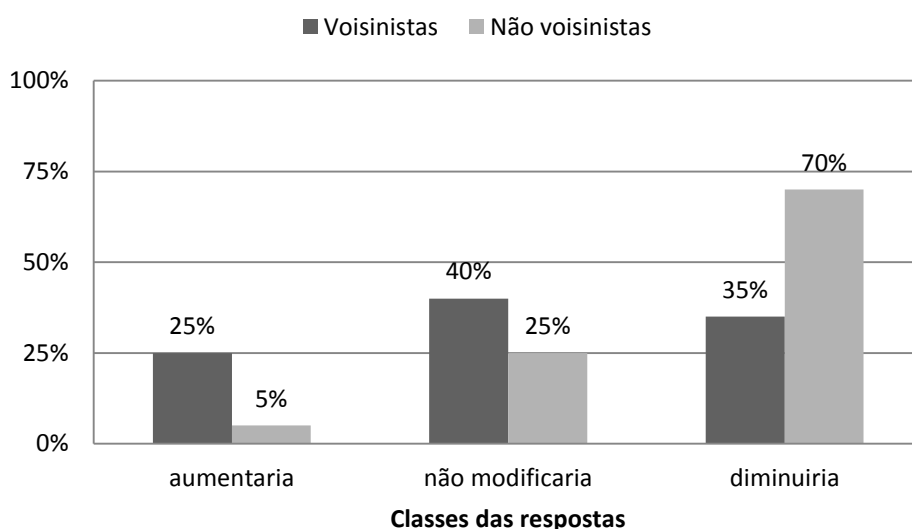
Castro et al. (1999) em trabalhos com a cultivar Vencedor (*Panicum maximum*), verificaram 20% de aumento na matéria seca das gramíneas com a redução da luminosidade de 100 para 70%. Neste mesmo estudo, a produção de

matéria seca da *Setaria sphacelata* cv. Kazangula não foi afetada pelo sombreamento, enquanto as de outras gramíneas diminuiriam.

Ainda segundo Carvalho et al. (2001), o maior incremento de matéria seca nas gramíneas em sombreamento não está apenas associado ao maior acúmulo de nitrogênio que a sombra proporciona, mas também as alterações microclimáticas no ecossistema das pastagens, como reduções da temperatura do ar e do solo, diminuição das taxas de evaporação e aumento da umidade no solo, encontradas em um ambiente sombreado e que favorecem o crescimento das forrageiras.

. Os quebra-ventos formados pelas árvores diminuem a ação danosa do vento sobre o pasto, resultando no incremento de rendimento devido a menor evaporação da água do solo e das plantas, menor oscilação da temperatura e otimização do suprimento de CO<sub>2</sub>, (RIBASKI et al. 2001).

Com o objetivo de melhor entender o posicionamento dos agricultores em relação a influência do estrato arbóreo no crescimento e produtividade das forrageiras, foi perguntado se a presença de árvores modificaria a produção de pastagens (Figura 12).



\* Significativo em nível de  $\alpha$  0,05. Mann-Whitney ( $p=0,019$ ). Comparação simultânea de todas as classes entre os grupos.

**Figura 10.** Respostas dos agricultores para a pergunta: “A presença de árvores modificaria a produção de pasto?”.



Analisando a Figura 11, se pode notar que as percepções quanto influência do estrato arbóreo na produção de pastagem divergem entre os agricultores adotantes e não adotantes do PRV, esta diferença de percepção entre os dois grupos foi significativa ( $p=0,019$ ). Dos entrevistados pertencentes ao grupo não voisinistas, a grande maioria respondeu que a presença das árvores na pastagem diminuiria a produção de pasto, enquanto para a maioria dos voisinistas não influenciaria. Um pequeno grupo de agricultores voisinistas e apenas 5% dos não voisinistas afirmaram que árvores nos piquetes poderiam gerar um aumento na produção de pastagem.

Diversos fatores devem ser avaliados para a composição de um SSP, Garcia & Andrade (2001) consideram que a quantidade de luz disponível para o crescimento das forrageiras no sub-bosque de um SSP pode ser considerada como um fator chave para a sustentabilidade do sistema. Este fator pode ser regulado pela densidade de árvores adotada, seleção das espécies arbóreas devido a características de copa, manejo de desbastes e desramas das espécies arbóreas e seleção de espécies forrageiras tolerantes ao sombreamento.

De acordo com Dias-Filho (2000), a probabilidade de sucesso de um SSP pode ser aumentada com o uso de espécies mais adaptadas. Assim, tanto árvores como as forrageiras teriam que ser relativamente tolerante aos estresses inerentes a este sistema. Este mesmo autor destaca que, sob sombreamento contínuo a *Brachiaria humidicula* e a *B. brizantha* são capazes de promover ajustes fenotípicos, que parcialmente compensam a capacidade de crescimento sob estresse de luz.

Além do estímulo ao crescimento das plantas, devido à melhoria da fertilidade do solo, o aumento da qualidade das forrageiras também é esperado com a presença do extrato arbóreo, pois a sombra influencia na elevação da concentração de nitrogênio nas gramíneas, resultando desta forma no maior teor de proteína bruta no pasto (CARVALHO, 2001). Segundo este mesmo autor, a redução dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) e o aumento da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) das pastagens também são esperados em condições de sombra.

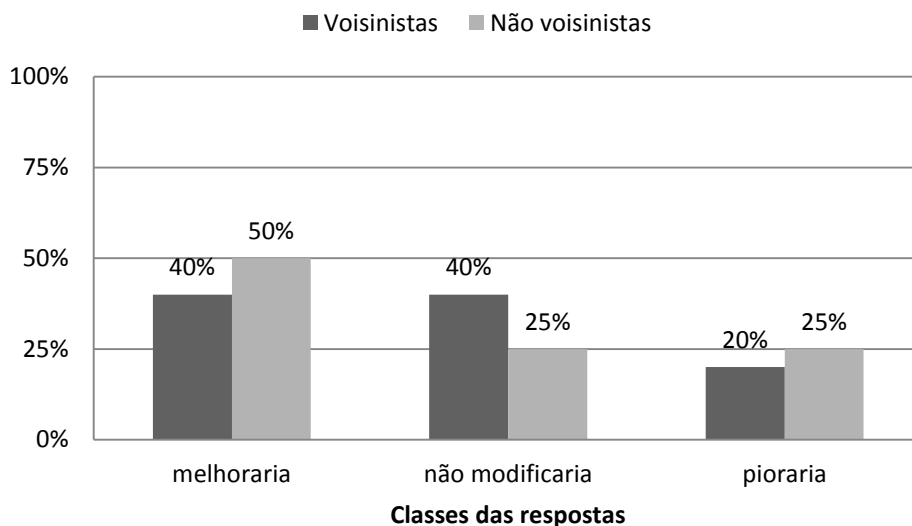
Em áreas com pastagem de *Brachiaria decumbens*, após quatro anos de introdução de leguminosas arbóreas, verificou-se que em períodos de seca a gramínea apresentava-se mais verde nas áreas sombreadas (CARVALHO et al.

1999). Análises químicas de forragem realizadas com *B. decumbens* coletadas em duas épocas do ano, indicaram que os níveis de proteína bruta foram mais altos nas pastagens oriundas de áreas sombreadas do que aquelas providas de áreas sem árvores, tanto na época seca como nas águas (CARVALHO et al. 2001).

Para Porfírio-da-Silva (1998) pastagens em SSP apresentaram maiores teores de PB, principalmente no inverno, quando a pastagem torna-se mais fibrosa. Esta maior concentração de proteína implica em incremento de digestibilidade das fibras nas gramíneas, garantindo uma alimentação de qualidade para os animais exatamente numa época que se espera uma redução na disponibilidade de alimento.

Em estudo realizado na Costa Rica, verificou-se que o conteúdo de proteínas dos pastos sob sombreamento foi significativamente superior aos dos pastos sem arborização (BAGGIO; CARPANEZZI, 1988).

Quando questionados sobre a possível modificação da qualidade do pasto pela presença do componente arbóreo (Figura 13), a metade dos agricultores não voisinistas respondeu que a qualidade melhoraria. No entanto para os voisinistas esta percepção praticamente se dividiu entre melhoraria e não modificaria. Não houve diferença significativa da percepção entre os dois grupos entrevistados ( $p=0,771$ ).



Não significativo em nível de  $\alpha$  0,05. Mann-Whitney ( $p=0,771$ ). Comparação simultânea de todas as classes entre os grupos

**Figura 11.** Respostas dos agricultores para a pergunta: “A presença de árvores modificaria a qualidade da pastagem?”.

Fica claro que entre os agricultores produtores de leite ainda não há o total entendimento sobre as melhorias que a presença da sombra poderá gerar na qualidade das forragens, apesar de praticamente a metade dos agricultores nos dois sistemas informarem que a qualidade melhoraria. Porém, durante as entrevistas, vários agricultores relataram que é possível observar que a pastagem submetida a algum sombreamento apresenta uma cor mais intensa e um aspecto mais “macio”, sendo estas as preferíveis pelos animais.

- **Melhorias para o solo das pastagens**

As vantagens para o solo são inúmeras num SSP, as árvores reduzem as perdas de nutrientes causadas pelos processos de lixiviação e erosão, e ao mesmo tempo, aumentam a quantidade de nutrientes pela sua maior liberação na matéria orgânica do solo. As raízes profundas resgatam nutrientes lixiviados da superfície para as camadas do subsolo, posteriormente estes retornam a superfície através da queda das folhas, melhorando desta forma a ciclagem dos nutrientes e aumentando o aporte de matéria orgânica (PACIULLO et al. 2006). O sombreamento favorece a mineralização do nitrogênio, aumentando a

disponibilidade deste nutriente. A introdução de espécies arbóreas leguminosas também é favorável à disponibilidade de nitrogênio devido à fixação biológica.

Buresh & Tian (1997) em um experimento com sistema silvipastoril verificaram que o sistema radicular das árvores ocupa diferentes profundidades no solo, podendo dessa forma otimizar a absorção de N e reduzir as perdas de outros nutrientes. Em sistemas de produção convencionais, o sistema radicular é muito superficial, o que favorece perdas contínuas da fertilidade do solo (NAIR et al. 1999).

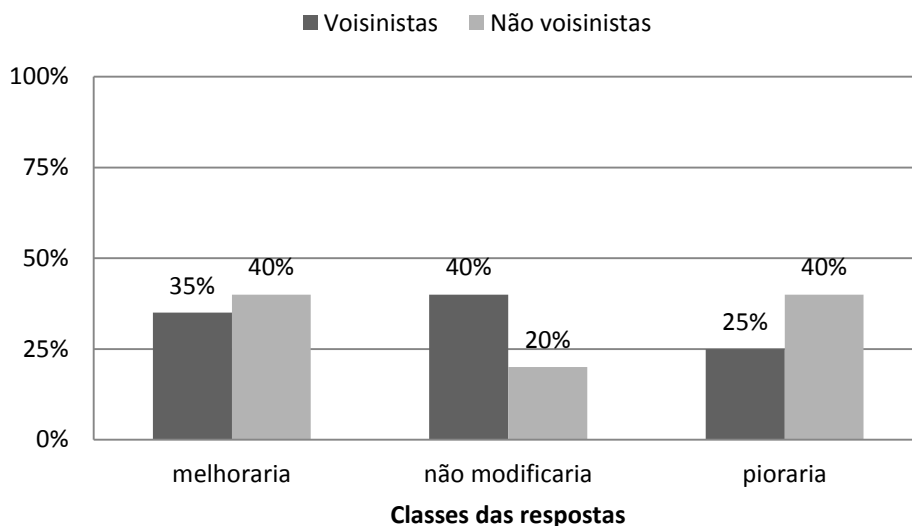
Sem a intervenção das raízes das árvores, atuando como “rede de retenção”, parte desses nutrientes seria perdida por lixiviação ou ficaria indefinidamente indisponível para a pastagem (DIAS-FILHO, 2006).

Silva (1994) relatou o incremento de nutrientes no solo, principalmente de fósforo e potássio, sob pastagem de *Cynodon plectostachyus* arborizada com *Grevillia robusta* num intervalo de oito anos em um SSP no noroeste do Paraná.

Outro benefício gerado é a melhoria na atividade biológica do solo, causada por mudanças no microclima do solo, devido ao sombreamento das árvores, ou pela melhoria da fertilidade (CRUZ et al. 1999).

Porfírio-da-Silva & Santos (2010) destacam ainda que em pastagens adequadamente arborizadas, ou seja, com árvores bem dispersas por toda a área a distribuição das bostas será mais homogênea, o que melhora muito a fertilidade do solo e evita o surgimento de “manchas de fertilidade”.

Quando perguntado aos agricultores entrevistados sobre a melhoria da fertilidade do solo esperada com um SSP (Figura 14), novamente pode-se notar que a percepção deste benefício ainda não é visível para os produtores. Destes, apenas 35% dos voisinistas e 40% dos não voisinistas acreditam que as árvores nas pastagens são capazes de melhorar a fertilidade do solo, a maior parte dos entrevistados acredita que não haveria modificações ou que as árvores piorariam a fertilidade do solo. Não foi observada diferença significativa para a percepção entre os produtores nos dois grupos ( $p=0,73$ ).



Não significativo em nível de  $\alpha$  0,05 Mann-Whitney ( $p=0,73$ ). Comparação simultânea de todas as classes entre os grupos

**Figura 12.** Respostas dos agricultores para a pergunta: “A presença de árvores nas pastagens modificaria a fertilidade do solo?”

De acordo com os dados, boa parcela dos agricultores não associa benefícios à fertilidade do solo com a utilização de sistemas agroflorestais, como os SSPs. Esta percepção pode ser relacionada com aspectos culturais e novamente a ideia de que a presença de árvores é algo “sujo” ao pasto parece pesar neste tipo de avaliação. Durante as entrevistas alguns agricultores relataram que as árvores competiriam com a pastagem por nutrientes, diminuindo a concentração destes no solo.

De fato, o sucesso do silvipastoril dependerá da intensidade da competição entre árvores e pastagem. A regulação imposta pelo manejo do componente arbóreo minimiza a competição entre árvores e pastagem que poderão conviver com menor declínio na produtividade (PORFÍRIO-DA-SILVA; SANTOS, 2010).

.O aumento da umidade do solo também é esperado num SSP, pois as raízes absorvem água das camadas do subsolo, fato que auxilia na redução do déficit hídrico, favorecendo a biocenose do solo e o desenvolvimento das pastagens (PACIULLO et al. 2006).

As árvores nas pastagens retardam os efeitos da seca no período de estiagem, protegendo mais o pasto. Isto ocorre porque existe uma alteração da

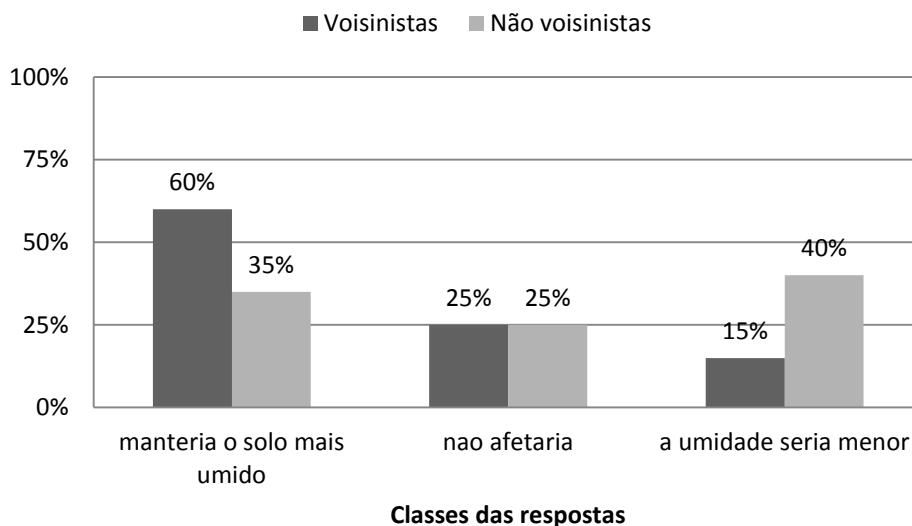
umidade do solo por meio da sombra, onde este permanecerá úmido por mais tempo (MELADO, 2002).

Em sistemas onde ocorre sombreamento são esperados aumentos na umidade do solo. O efeito protetivo das árvores sobre a economia de água pode ser notado em condições de deficiência hídrica (GREGORY, 1995).

A interceptação da água das chuvas pelas copas arbóreas, combinada com a direção predominante dos ventos durante as chuvas contribuem para modificar a distribuição da umidade no solo (PORFÍRIO-DA-SILVA, 1998).

Rushel (2009) ao analisar a percepção dos agricultores adotantes do PRV sobre a influência das árvores para a proteção das pastagens em épocas de estiagem relata que 89% dos agricultores entrevistados afirmaram que a presença do estrato arbóreo nas pastagens contribui para diminuir o efeito da seca.

Para a maioria dos produtores de leite voisinistas entrevistados neste estudo, a presença de árvores nas pastagens manteria o solo mais úmido, ao mesmo ponto que, para a maior parte dos entrevistados não adotantes do PRV, a umidade do solo seria menor com a presença de árvores (Figura 15). Apesar deste contraste entre as respostas dos dois grupos, esta diferença não foi significativa ( $p=0,068$ ).



Não significativo em nível de  $\alpha$  0,05 Mann-Whitney ( $p=0,068$ ). Comparação simultânea de todas as classes entre os grupos

**Figura 13.** Respostas dos agricultores para a pergunta: “A presença de árvores modificaria a umidade do solo das pastagens?”

No entanto, a percepção de que a umidade do solo seria menor com a presença de árvores nas pastagens está muito ligada com a questão da utilização de espécies exóticas como o *Eucalyptus sp* (VITAL, 2007). Segundo relatos dos agricultores, é verificado que nas áreas aos redores destas árvores o solo e a pastagem tendem a ficar secos, devido ao alto consumo de água pela espécie em questão, isto principalmente em épocas de estiagem.

Segundo Vital (2007), uma das frequentes críticas endereçadas ao eucalipto refere-se ao consumo de água pelas árvores e seus impactos sobre a umidade do solo, os rios e os lençóis freáticos. No entanto, Rezende et al. (2012) afirma que o ressecamento do solo em florestas de eucalipto depende não somente do consumo de água pelas plantas, mas também da precipitação pluviométrica da região de cultivo. Davidson (1993) aponta que, somente em áreas de precipitação pluviométrica inferior a 400 mm/ano, o eucalipto pode acarretar ressecamento do solo ao utilizar as reservas de água nele contidas.

Almeida e Soares (2003) num estudo comparativo entre a dinâmica da água em reflorestamentos de eucalipto e em remanescentes de Mata Atlântica Ombrófila Densa, concluíram que nos períodos de seca, percebe-se que a quantidade de água no solo, em florestas de eucalipto, é menor do que em florestas de Mata Atlântica. Ainda segundo os autores, isso ocorre porque as raízes das árvores de Mata Atlântica atingem profundidades até 5 m, enquanto as raízes do eucalipto não passam de 2,5 m. Dessa forma, a mata atlântica busca águas mais profundas do que o eucalipto, acarretando menor ressecamento do solo superficial.

- **Benefícios para a fauna nativa**

Os benefícios para a fauna nativa são diversos em um SSP, as árvores servem de abrigo, pousio e fonte de alimento para as aves. Estas por sua vez são responsáveis pela dispersão de sementes e aumento da biodiversidade funcional no sistema. Cárdenas et al. (2003) observaram maior abundância e diversidade de aves em SSP, quando comparado ao sistema convencional.

O aumento da presença de mamíferos silvestres também é esperado, pois estes encontram abrigo e proteção contra predadores, além de alimentos no ambiente sombreado. Estes sistemas são atrativos para insetos benéficos, como

as abelhas polinizadoras e produtoras de mel e os predadores naturais de pragas e patógenos (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2009).

Os SSPs são transformados gradativamente por processos de sucessão natural da vegetação, onde a composição de espécies vai depender das condições ecológicas locais (IBRAHIM; CAMARGO, 2001). A dispersão de sementes pela avifauna é o fator que impulsiona este processo, gerando benefícios e a recuperação da flora nativa.

O SSP pode gerar a conexão entre duas áreas de florestas remanescentes, formando corredores ecológicos e diminuindo assim os impactos causados pela fragmentação das matas nativas (HARVEY et al. 2003). Estes corredores beneficiarão espécies nativas como o bugio (*Alouatta* sp.), por exemplo, o qual é característico da região de estudo e depende da presença de árvores para conseguir se locomover entre dois fragmentos de floresta. Em algumas fazendas a permanência de manchas dessas matas é importante para proteger fontes de água, ou mesmo para fornecer madeiras para diferentes usos (HARVEY; HABER, 1999).

Quando questionados se a presença de árvores na pastagem poderia beneficiar a fauna nativa, todos os agricultores entrevistados foram categóricos em afirmar que sim, beneficiaria a fauna nativa. Para todos, os principais beneficiados seriam os pássaros, pois encontrariam abrigo e alimento nas árvores dispersas nos piquetes. Muitos dos agricultores citaram também insetos benéficos (abelhas nativas e predadores), bugio (*Alouatta* sp.) e graxaim (*Pseudalopex gymnocercus*) como possíveis beneficiados pela presença de árvores. Desta forma, é possível inferir que a percepção sobre os benefícios que a presença do estrato arbóreo nas pastagens proporciona para a fauna nativa é de domínio de todos os agricultores entrevistados e independe do sistema de produção adotado.

### **6.2.3. Palanques vivos como elemento florestal de um SSP**

- **Conhecimentos sobre PV**

A utilização de palanques vivos para formar cercas arborizadas ou cercas vivas é uma técnica pouco praticada no Brasil. Segundo Aguirre & Ghelfi Filho (1991), na maioria das propriedades brasileiras, as cercas são de arame farpado,

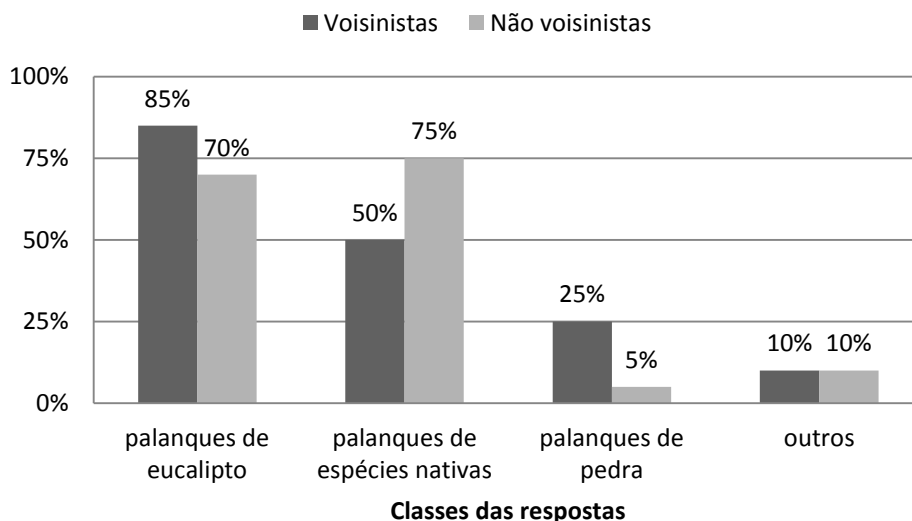


arame liso e, mais recentemente, eletrificadas. As cercas elétricas podem ser instaladas em vergalhões, postes tradicionais de madeira ou em moirões vivos. A cerca de arame liso ou farpado com balancins como forma de economizar madeira, é cada vez mais utilizada pelos pecuaristas, por apresentar menor custo. Outro modelo utilizado é com moirões pré-moldados de concreto, porém, ainda é pouco acessível diante de seu custo elevado.

Para Matos et al. (2005) o esgotamento das espécies arbóreas nativas tradicionais para produção de moirões tem levado o agricultor a usar espécies de menor durabilidade. A disponibilidade de madeira de boa qualidade para a construção de cercas tem se restringido cada vez mais, e com isso, o que se nota é a elevação dos preços. Esta situação leva o agricultor a buscar novas opções que contemplem modelos mais econômicos e ambientalmente adequados.

Desta forma, os agricultores foram questionados sobre quais tipos de moirões comumente utilizam em suas propriedades (Figura 16). Os resultados demonstram que os palanques de eucalipto estão presentes na grande maioria das propriedades visitadas. Os palanques de espécies nativas ainda são muito comuns nas propriedades, no entanto a maior utilização destes ocorre nas propriedades que adotam o sistema tradicional de produção.

De acordo com os agricultores, palanques de espécies nativas geralmente são encontrados em cercas antigas, devido as recentes restrições legais quanto ao corte destas espécies. Portanto, fica evidente que no sistema de produção onde praticamente não houve mudança da distribuição de cercas, há a permanência maior destes palanques.



**Figura 14.** Respostas dos agricultores sobre os tipos de palanques utilizados nas cercas da propriedade.

Segundo relatos dos agricultores, alguns palanques construídos com o cerne de madeira de espécies nativas estão no campo há bastante tempo, não necessitando de renovação. Palanques de espécies nativas como tarumã (*Vitex montevidensis*), peroba (*Aspidosperma macrocarpon*), canela (*Nectandra* sp.), entre outras, são capazes de durar a “vida inteira”, relatam os agricultores. Nestas espécies, o cerne da árvore por ser mais duradoura é a parte mais valorizada. Porém, pelo atual estado de degradação das florestas catarinenses, estas madeiras são de difícil obtenção e, quando são encontradas, estão protegidas pela legislação que não permite mais o seu corte (Matos et al, 2005). Já os palanques de eucalipto necessitam de renovação e, a vida útil destes é pequena, mesmo que tratados.

Carmo (2006) diz que a durabilidade de palanques de eucalipto tratado é em média de 10 a 15 anos. Já os palanques vivos de castanheira da praia (*Bombacopsis glabra*) podem durar mais de 50 anos, com o mesmo custo unitário dos primeiros.

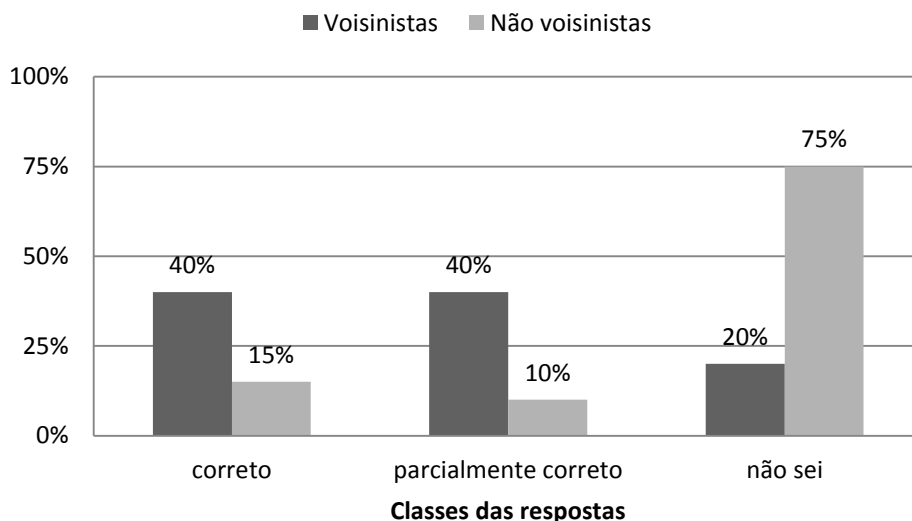
Entre os agricultores entrevistados, 45% dos voisinistas e 40% dos não voisinistas, afirmaram que compram os palanques para a construção de cercas. Já os demais disseram que os palanques são produzidos na própria propriedade com a madeira provinda de áreas de reflorestamento. Para os que compraram, o preço médio pago informado foi de aproximadamente R\$ 8,00 por unidade.

Uma forma de construir cercas de maneira mais ecológica e sustentável é com o uso de palanques vivos, formando as cercas arborizadas, em muitos casos também chamadas de cercas vivas. Matos et al. (2005) define estas como cercas ecológicas, tratando-se de uma tecnologia de baixo custo e de fácil acesso, onde o agricultor pode comprar os moirões e/ou produzi-los em sua propriedade através da implantação de bancos de produção de estacas, e da própria cerca. Ainda segundo o autor, as cercas ecológicas proporcionam beleza para a propriedade rural, dependendo do interesse, as árvores podem ser podadas seguindo um padrão, de modo a compor a estética da propriedade de forma mais harmoniosa.

Estas cercas são elementos lineares de vegetação, os quais podem ser remanescentes da floresta original, ou plantados para delimitar uma determinada área. Possui importante papel na conservação da biodiversidade por aumentar a conectividade da paisagem, atuando como corredores de dispersão, circulação e refúgio para espécies florestais, micro e macrofauna. Além de servir como “quebra-ventos” na paisagem (OTERO; ONAINDIA, 2009).

A construção e manutenção de cercas agrícolas tem o potencial para se tornar sustentável, através da utilização de recursos renováveis (BUDOWSKI; RUSSO, 1993). Para Baggio (1982), o uso de árvores como postes vivos para cercas é uma técnica de grande potencial no setor rural e vem sendo utilizada por agricultores como moirão vivo desde a década de trinta.

Quando perguntado aos agricultores sobre o conhecimento e o que seriam os palanques vivos (Figura 17), a grande maioria dos voisinistas afirmou conhecer esta técnica e conseguiu definir o termo, sendo que a metade de maneira correta. Este resultado foi contrastante entre os grupos estudados, pois a maioria dos entrevistados não voisinistas relatou desconhecer o assunto. A diferença entre as respostas foi significativa ( $p=0,002$ ).



Significativo em nível de  $\alpha$  0,05. Mann-Whitney ( $p=0,002$ ). Comparação simultânea de todas as classes entre os grupos

**Figura 15.** Respostas dos agricultores para a pergunta: "O (a) Sr. (a) sabe o que são palanques vivos?"

Desta vez, o fato de já adotar o Pastoreio Voisin notavelmente influenciou na percepção dos agricultores. No entanto, parece clara a desinformação dos produtores do sistema tradicional de produção de leite com relação aos palanques vivos. Uma vez explicada a técnica, muitos agricultores conseguiram associar com observações já realizadas a campo. Apesar do desconhecimento, o modelo proposto é facilmente dedutível pela maioria dos agricultores.

Os agricultores também foram questionados se já observaram a ocorrência de rebrote em palanques utilizados na propriedade, sobretudo quando plantados ainda "verdes". Entre eles, 70% dos agricultores Voisinistas e 80% dos não Voisinistas afirmaram já terem presenciado a ocorrência de rebrotes. Destes 60% e 55%, respectivamente, relatam que observaram os rebrotes em moirões de eucalipto quando plantado verde. Segundo os agricultores "é comum o eucalipto rebrotar, mas depois de um tempo estes brotos secam e morrem". Alguns entrevistados afirmaram ainda terem observado a ocorrência de rebrote em espécies nativas como a figueira (*Ficus* sp.), a peroba (*Aspidosperma macrocarpon*), e o pitia (*Aspidosperma* sp.).

De fato, é comum ocorrer o rebrote de estacas lenhosas grandes quando plantadas ainda verdes, principalmente em espécies com características que permitem a propagação vegetativa, pois a quantidade de energia armazenada no

palanque é grande (FACHINELLO et al. 1995). No entanto, para o estabelecimento dos palanques vivos é preciso que ocorra também o enraizamento. Estacas com maior diâmetro apresentam maiores concentrações de carboidratos, possuindo então, maior capacidade de enraizamento. A capacidade de estoque de carboidrato em estacas é importante para o desenvolvimento de raízes, sendo que o maior enraizamento indica maior produtividade da parte aérea da planta, pois ambos interagem (FACHINELLO et al. 1995; DIAS et al. 2004).



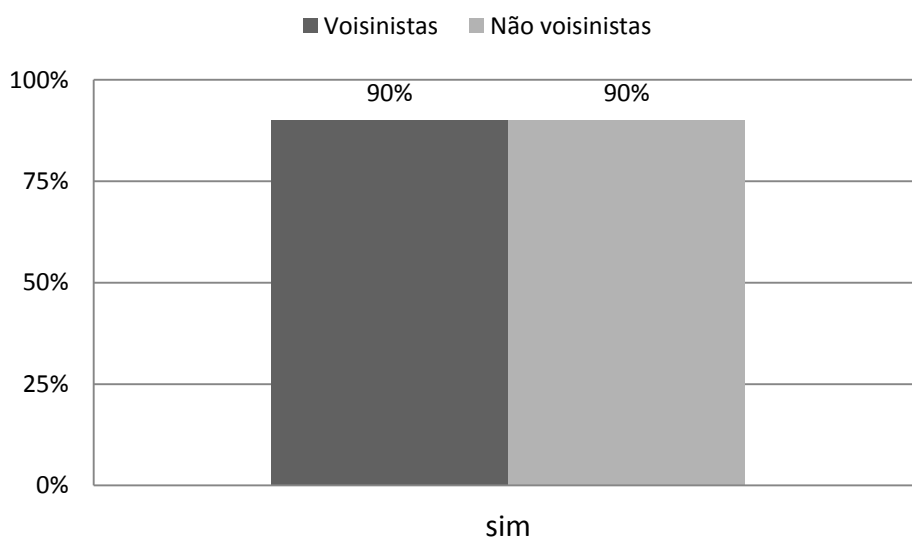
**Figura 18.** Cerca com palanques vivos em um SSP. FONTE: PITTON FILHO (2013).

- **Benefícios gerados pelos PV**

Segundo Franco et al. (2000) a utilização de palanques vivos de gliricídia (*Gliricidia sepium*) pode gerar uma redução de 2 a 6 vezes dos custos com moirões para a implantação de cercas elétricas em regiões tropicais, quando comparados a palanques de madeiras de outras espécies comumente utilizadas, como o eucalipto, por exemplo. Esta redução está relacionada, em grande parte, pela menor necessidade de reposição ao longo do tempo.

Carmo (2006) afirma que as cercas arborizadas com castanheira da praia como mourão vivo, apresentam custos de implantação mais baixos do que os outros tipos de palanques e, apesar de também necessitarem de manutenção periódica para revisão do arame, reduzem muito os gastos com cercas na propriedade. Isto ocorre, principalmente, porque tais cercas apresentam maior durabilidade, dispensando a substituição já que não apodrecem. No caso de serem quebrados pelos animais, rebrotam sem maiores problemas.

Depois de explicado a metodologia para obtenção e confecção de um PV para aqueles agricultores que desconheciam a técnica, foi questionado sobre a possibilidade destes palanques substituírem os palanques de eucalipto ou espécies de madeira branca, a fim de diminuir custos. Esta percepção foi positiva, sendo que 90% dos agricultores nos dois grupos afirmaram ser esta uma boa alternativa (Figura 19).



**Figura 16.** Respostas dos agricultores para a pergunta: "O uso de PV pode ser uma alternativa para diminuir os custos com o uso de moirões de eucalipto?"

Com esta percepção é possível inferir que o uso de PV pode ser uma boa opção para a construção de cercas na atividade pecuária, independente do sistema de produção adotado pelos agricultores. No entanto, como no sistema PRV a demanda por cercas é maior, o uso de palanques vivos podem diminuir os custos de implantação, além de arborizar as pastagens.

Daniel et al. (2001) afirmam que esta modalidade de SSP apresenta maior importância para os produtores de pequenas propriedades, principalmente devido ao potencial para reduzir custos com construção de cercas.

Por apresentar uma economia de 54% em relação a cercas convencionais, além de reduzir a pressão sobre a mata para extração de moirões, o sistema de palanques vivos têm sido apresentado nos últimos anos como uma alternativa de grande relevância econômica e ecológica para o meio rural (IBRAHIM; CAMARGO, 2001).

Para Ibrahim & Camargo (2001) as cercas arborizadas ou cercas vivas são uma excelente forma de introdução de árvores nas pastagens, caracterizando assim um SSP. Estes palanques viabilizam uma série de serviços ecossistêmicos, sejam de provisão, suporte, regulação, culturais e cênicos, que em geral são característicos dos sistemas agroflorestais.

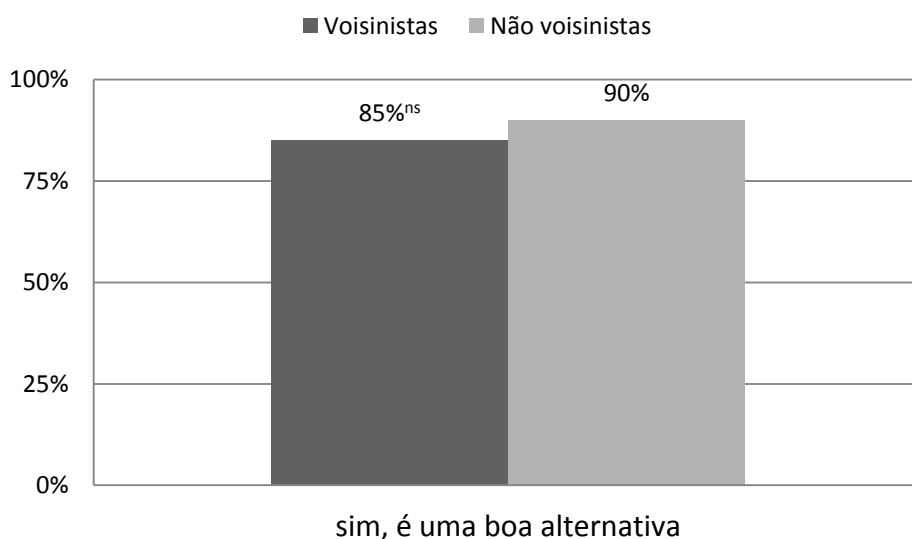
A utilização de palanques vivos possui duplo propósito, além de atender a demanda de madeira para a construção de cercas, gera benefícios para o sistema de produção. Dentre estes, se tem a sombra para os animais de produção, as melhorias das condições ambientais das propriedades, o aumento da produção, da renda e da qualidade de vida dos produtores (BAGGIO, 1982).

O uso de moirões vivos de leguminosas arbóreas na construção de cercas ecológicas surge como uma alternativa promissora para minimizar os impactos causados pela exploração indiscriminada dos remanescentes florestais, além de gerar uma série de produtos e benefícios sócio-ecológicos (BAGGIO, 1982).

Entre os diversos métodos de um SSP, as cercas vivas podem apresentar o diferencial de fornecer certa conectividade estrutural entre remanescentes florestais, servindo de habitat e fonte de alimento para diferentes espécies animais (HARVEY et al. 2003). Estes mesmos autores relataram, através de entrevistas com pecuaristas em quatro países da América Central, que além de prover produtos e benefícios ao ecossistema, as cercas vivas também podem beneficiar o rebanho, através do sombreamento, proteção contra o vento e até alimento.

Os agricultores participantes desta pesquisa já demonstraram a percepção sobre a importância de sombra para a produção leiteira (Figura 11). Desta vez, quando perguntado se os palanques vivos poderiam ser utilizados como alternativa para fornecer sombra aos animais (Figura 20), novamente o resultado

obtido foi positivo entre os dois grupos de agricultores. Para a grande maioria dos voisinistas e não voisinistas esta é uma boa alternativa para o sombreamento das pastagens.



<sup>ns</sup>Não significativo em nível de  $\alpha$  0,05. Teste Exato de Fisher ( $p=0,99$ )

**Figura 20.** Respostas dos agricultores para a pergunta: “O uso de PV é uma boa alternativa para fornecer sombra nas pastagens?”.

Pode ser verificado que os agricultores, independente do sistema de produção adotado, rapidamente perceberam os benefícios que a utilização dos palanques vivos poderá gerar. Rushel (2009), ao questionar os agricultores adotantes do PRV sobre possíveis arranjos para o plantio de árvores nos piquetes, obteve que 56% dos entrevistados sugeriram o plantio de árvores em linha, rente à cerca. Isto pressupõe que o desenho imaginado pelos agricultores, o qual se refere a uma cerca viva, seria o ideal para fornecimento de sombra nos piquetes. Segundo o autor, muitos desses agricultores relataram que desta forma seria possível atender a demanda por sombra para mais de um piquete no sistema Voisin.

Uma pequena parte dos agricultores informou que esta não seria uma boa alternativa para o fornecimento de sombra nos piquetes. Quando questionados alegaram que as árvores em fileiras ou linhas sombreariam em demasia a pastagem. O mesmo foi relatado por Harvey et al. (2003), onde segundo pecuaristas da América Central, a grande quantidade de sombra das cercas vivas



reduziam a produtividade das pastagens diminuindo o ganho de peso dos animais. Desta forma os agricultores realizam podas, manejo comum em vários sistemas agroflorestais. Através destas podas se dimensiona o tamanho das copas a fim de evitar o crescimento demasiado. Não obstante, esta prática resulta também na produção de lenha, muitas vezes utilizada para produção de carvão vegetal (Harvey et al. 2003).

- **Produção de PV**

Segundo Dias-Filho (2006), a espécie arbórea ideal para um sistema silvipastoril tem que ser nativa do ecossistema local; ter um crescimento inicial relativamente rápido, para facilitar o estabelecimento; copa reduzida ou pouco densa e fuste longo, para diminuir o sombreamento da pastagem; capacidade de regeneração rápida quando parcialmente danificada e; não apresentar caráter invasivo, evitando a propagação pela pastagem.

Para a obtenção de palanques vivos são requeridas espécies que, preferencialmente, se propagam por estacas de grande porte, possuam potencial de múltipla utilização e rebrotem, permitindo a utilização periódica da copa. Por apresentar todas estas características a aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) é uma espécie muito utilizada para esta finalidade (BAGGIO, 1989). Desta forma é possível que a cerca viva implantada sirva de matrizeiro para futura obtenção de novos palanques.

A viabilização de serviços ecossistêmicos de provisão (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005) através dos palanques vivos é bastante desejável, já que em muitos casos justificaria economicamente a implantação do sistema. Estes serviços de provisão poderiam ser os mais diversos produtos florestais não madeiráveis, estacas para produção de mudas e lenha para uso energético ou produção de carvão.

Em ensaios realizados pela Embrapa Acre, com o objetivo de selecionar espécies para a formação de cercas vivas, avaliou-se o estabelecimento por estacas grandes de diversas espécies arbóreas. Os resultados demonstraram que *Erythrina fusca*, *Erythrina berteroana*, *Erythrina poeppigiana* e *Gliricidia sepium* apresentam alto potencial de enraizamento nestas condições. Este estudo demonstrou a grande capacidade destas espécies para serem utilizadas como

palanques vivos em SSPs, mesmo sem qualquer tratamento adicional (FRANKE et al. 2001).

Dias et al (2009) indicam a glirícidia (*Gliricidia sepium*) como espécie ideal para a confecção de cercas com moirões vivos, devido as características de rebrote vigoroso, rápido crescimento, sistema radicular profundo, tolerância a seca, facilidade de enraizamento, ampla aptidão, servindo até mesmo de forragem, além de ser uma leguminosa. Das espécies do gênero *Gliricidia*, a mais usada para palanques vivos é a *G. sepium*, de ocorrência natural na América Central, portanto trata-se de uma espécie exótica para os ecossistemas subtropicais (MATOS et al. 2005).

O número de trabalhos científicos que abordam a temática “palanque vivo” é bastante discreto e sua maioria trata de espécies exóticas aos Biomas Brasileiros. Os estudos que tratam de espécies do Bioma Mata Atlântica são raros e infrequentes. Em se tratando da Mata Atlântica Ombrófila Densa, poucos são os estudos relativos a sistemas agroflorestais em geral.

Com o objetivo de identificar possíveis espécies para serem utilizadas como palanques vivos e que sejam de conhecimento dos agricultores, foi perguntado aos entrevistados sobre sugestões de árvores que poderiam ser utilizadas como palanques vivos. As respostas foram classificadas por espécies, independente do sistema de produção de leite. A figueira do mato (*Ficus* sp.) foi a mais citada, sendo lembrada por 28% dos entrevistados. Segundo eles, esta espécie possui grande capacidade de rebrote, rápido crescimento e fornece uma sombra boa. O tarumã apareceu como a segunda espécie mais citada (13%) e a característica principal que fora ressaltada é o bom moirão produzido. Outras espécies foram citadas, como o cedro (*Cedrela fissilis*), o pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), a tucaneira (*Citharexylum myrianthum*) e a uva-do-japão (*Hovenia dulcis*), todas estas associadas ao rebrote vigoroso, boa produção de moirão e boa formação de sombra.

Dentre as espécies citadas pelos agricultores, o pau-jacaré e a tucaneira merecem destaque, pois apresentam os critérios desejáveis para a formação e palanques vivos, antes mencionados. Além de ambas serem pioneiras de ocorrência natural na região de estudo, com característica de rápido crescimento inicial. Possivelmente estas espécies podem ser utilizadas com PV.

Em uma das propriedades visitadas durante este trabalho foi registrado o uso de palanques vivos de pitia (*Aspidosperma sp.*) na confecção de cercas. Segundo o proprietário foi de surgimento espontâneo, a partir do plantio do moirão “verde”.

Por ser uma das espécies mais utilizadas para produção de palanques vivos, diversos trabalhos foram desenvolvidos a fim de identificar quais as melhores dimensões para os palanques de gliricidia, pensando no maior enraizamento e brotação da parte aérea. Azevedo et al. (2009) avaliando o enraizamento de estacas grandes de gliricidia, indicam o diâmetro mínimo de 8 cm para o maior enraizamento dos palanques plantados diretamente no campo. A altura utilizada para cada estaca foi de 2,5m.

Carmo (2006) utilizou palanques de castanheira da praia com 3m de altura. Este valor foi determinado após um estudo com agricultores e pescadores familiarizados com a utilização destes palanques na construção de cercas vivas. Em ensaio realizado, este mesmo autor testou palanques obtidos em diferentes partes da planta, como a base, o ápice da planta e o “pé inteiro”, sendo que o valor da circunferência a altura do peito das estacas variaram de 10 a 25 cm. A brotação foi vigorosa para todos os tratamentos, superando 90% de índice de “pega”.

Para Zahawi (2005), as estacas de gliricidia maiores e com maior diâmetro a altura do peito (DAP), apresentaram melhor índice de enraizamento e de desenvolvimento da parte aérea e, possuíam maior capacidade de tolerar condições desfavoráveis. O DAP sugerido foi de 4 a 8 cm e a altura média das estacas indicada foi de 2,5m.

Na prática, os moirões vivos devem possuir uma altura que seja suficiente para evitar com que os animais possam comer os brotos emergentes. O diâmetro das estacas também necessita ser suficiente para que estas já possam servir como moirões e sustentar o arame ou fio elétrico.

Entre os principais fatores para o estabelecimento de palanques vivos está a época de colheita e plantio dos mesmos. Para Franke et al. (2001) o estabelecimento de palanques vivos devem ser realizado numa época sem excesso de umidade, para não ocasionar podridões nas feridas que estão em contato com o solo e que podem causar a morte da estaca. Miranda & Valentin

(1998) indicam que o corte e plantio de palanques de glirícidia devem ser realizados antes da floração, no mês de julho.

Levando em conta o conhecimento que os agricultores detêm sobre produção de mudas através de estacas, principalmente aqueles que trabalham com frutíferas de clima temperado, fora perguntado para os participantes desta pesquisa qual seria a melhor época para ser realizado o corte e plantio dos palanques vivos. Para a avaliação desta pergunta, novamente utilizou-se a resposta de todos os agricultores, desprezando a qual grupo estes pertenciam. Desta forma, 45% dos agricultores informaram que a melhor época é o inverno, alegando que neste período as plantas estariam em dormência e o estresse causado pelo corte seria menor, aumentando assim a chance de “pega”. Já para 35% dos entrevistados esta época seria a primavera, pois é o período em que as plantas que apresentam dormência começam a brotar.

Divergências a parte, o que é importante ressaltar é que pela percepção destes agricultores, os períodos mais quentes (verão) devem ser evitados, ou não são indicados para realizar este tipo de trabalho. No entanto, na pesquisa realizada por Carmo (2006), a indicação dos agricultores e pescadores de Florianópolis (Cfa) para a melhor época de realização do corte e plantio dos moirões vivos de castanheira da praia foi o início da estação chuvosa, ou seja, final da primavera/início do verão.

Além dos fatores já abordados, outros também são relevantes para a produção de palanques vivos, segundo Di Estefano & Fournier (2005), as condições ambientais do local onde serão plantados interferem significativamente nos resultados, sendo que um fator decisivo indicado pelo autor é evitar o estresse hídrico.



**Figura 21.** Enraizamento de estacas de essências nativas da Floresta Ombrófila Densa para formar palanques vivos. FONTE: PITTON FILHO (2013).

#### **6.2.4. Percepção quanto à adoção dos PV em um SSP**

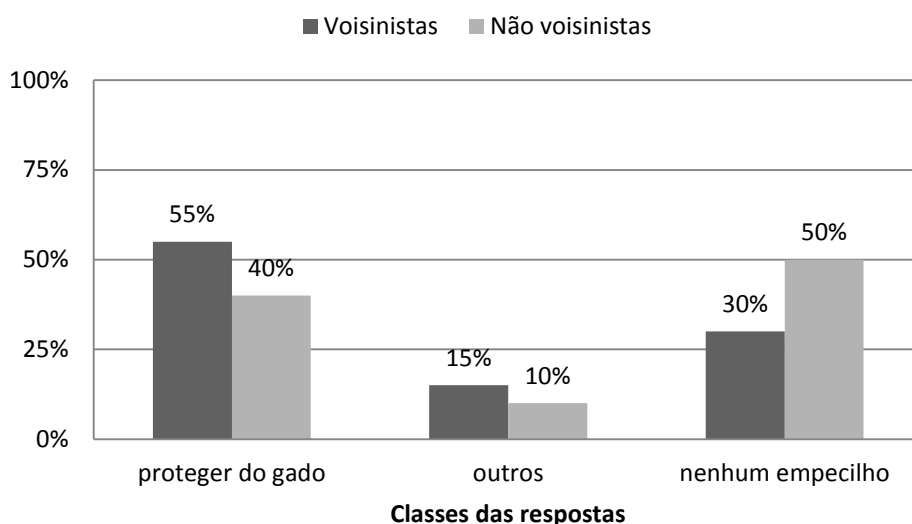
Alguns empecilhos são citados quanto ao uso de palanques vivos, como a necessidade de revisão anual dos arames, a fim de evitar danos físicos às árvores (BAGGIO; VILCAHUAMAN, 2000); os cuidados para o seu estabelecimento e manutenção, tais como o manuseio dos cortes antes da plantação e a eventual substituição dos palanques não enraizados. A poda periódica é necessária e é apontada com um dos motivos de abandono de cercas vivas (BUDOWSKI; RUSSO, 1993).

Após o corte e antes do plantio, as estacas devem ser tratadas com cuidado, tanto no manuseio como no transporte, evitando-se ferimentos na casca e exposição prolongada ao sol. No corte das estacas, devem ser escolhidos troncos retos ou brotações, livres de deficiências, como: rachaduras, descascamentos, doenças, tortuosidades ou bifurcações. No plantio, a posição correta da estaca é com a base para baixo, mantendo-se um corte inclinado na ponta de cima, para evitar acúmulo de umidade (BAGGIO; VILCAHUAMAN,

2000). Para estes mesmo autores, o custo principal na implantação e manutenção dos palanques vivos é a mão-de-obra necessária para as operações de preparo das estacas, transporte, plantio, fixação dos arames e afrouxamento manual.

Para a obtenção de palanques vivos são necessárias matrizeiras a fim de que possam ser podadas. No entanto para algumas espécies isto pode ser um fator complicativo. Para a gliricidia, devido a suas características de copada a obtenção de palanques com as dimensões desejáveis trona-se difícil (DIAS et al. 2009).

Questionando os entrevistados quanto os possíveis empecilhos para o plantio de palanques vivos (Figura 22), verificou-se que a maior parte dos agricultores voisinistas acredita que o principal empecilho seria a proteção dos palanques contra a ação danosa do gado. Boa parte dos não voisinistas também apresentou este posicionamento. No entanto, para a metade destes não existe nenhum empecilho para o plantio de palanques vivos. Outros fatores também foram relatados, como a necessidade de adubação e o trabalho para a confecção dos palanques, porém com menor expressão.

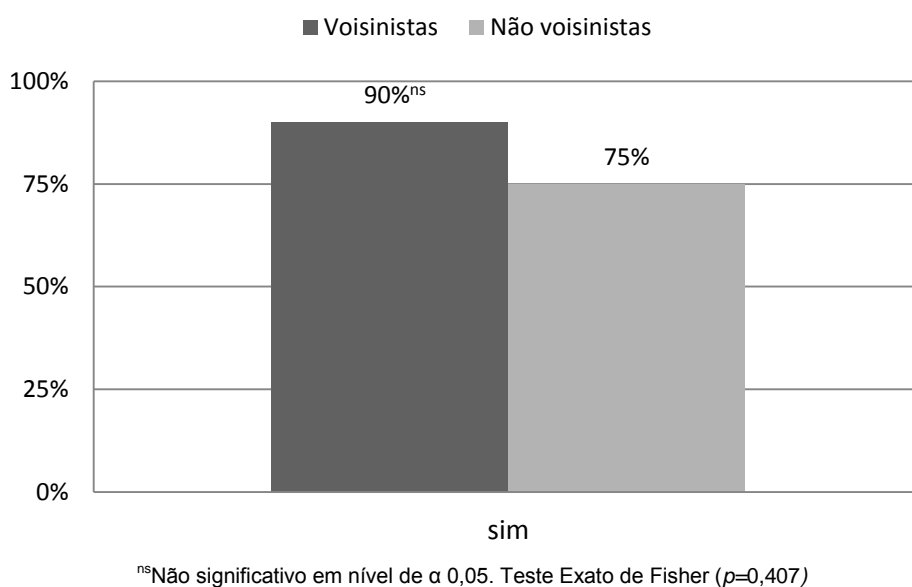


**Figura 22.** Respostas dos agricultores para a pergunta: “Quais são os possíveis empecilhos ao plantio de palanques vivos nas pastagens?”.

Sobre a necessidade de proteção dos palanques do gado, os agricultores alegam que os animais, principalmente se tratando da raça Jersey, são curiosos e além de “comerem” os brotos emergentes, poderiam se esfregar nos palanques, o

que iria afetar o enraizamento. De fato isto pode ocorrer, Dias et al. (2009) em ensaios com palanques vivos de gliricidia plantados com uma altura de 1,5 e 2,0m, verificaram que as brotações foram pastoreadas pelo gado, mesmo se tratando de cerca elétrica.

Depois de discutidos diversos aspectos relativos a método de produção de palanques vivos e benefícios que este pode fornecer para a produção, os agricultores foram questionados sobre a possível adoção desta técnica nas suas propriedades (Figura 23). Através dos resultados obtidos, pode-se verificar que a aceitação da ideia proposta por parte dos entrevistados foi majoritária. As respostas obtidas entre os dois grupos não se diferenciaram significativamente ( $p=0,407$ ).



**Figura 17.** Respostas dos agricultores para a pergunta: “O (a) Sr. (a) plantaria árvores por meio de PV nas pastagens de sua propriedade?”

Estes resultados expressam que os agricultores apresentam uma pré-disposição para introduzir árvores no sistema de produção e os palanques vivos podem ser uma boa opção para atender esta demanda.

Resultados obtidos Harvey et al. (2003) mostram que as cercas constituídas por palanques vivos representam um componente importante da cobertura arbórea dentro das paisagens rurais da América Central, ainda que os valores de seu uso para o solo e para os sistemas de conservação sejam

ignorados pelos pecuaristas. Estes autores destacam que estas cercas possuem funções importantes para a produção sustentável e para a conservação da biodiversidade.

Os poucos agricultores que responderam não para arborização das pastagens com a utilização dos palanques vivos, alegaram que não há necessidade de introdução de mais árvores em suas propriedades, devido a presença suficiente destas para atender a demanda por sombra, já para outros, as cercas vivas iriam sombrear em demasia a pastagem, o que já fora discutido anteriormente.

A agregação de renda ao sistema de produção é um dos objetivos dos SSP. Além de servir como barreiras, as cercas vivas proveem uma ampla variedade de produtos, incluindo estacas para a formação de novas cercas, forragem, madeira, lenha e frutos (HARVEY et al. 2003). Estes produtos são importantes para gerar novas fontes de renda, e também atender a demanda dos agricultores ou até mesmo para formar novas cadeias produtivas numa região.

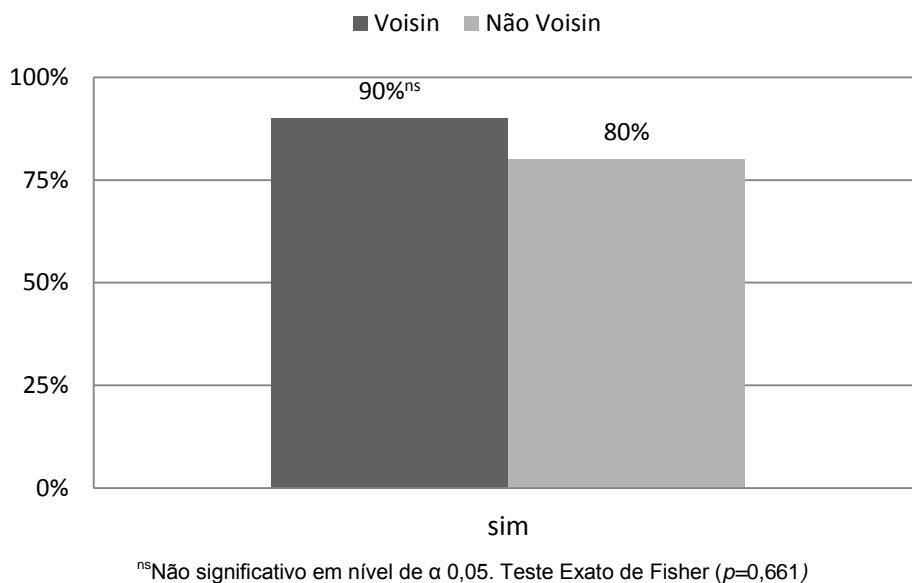
Cárdenas (2005) destaca que na Colômbia há uma tradição cultural quanto ao uso de cercas vivas por diferentes razões, entre elas, o fornecimento de madeira e lenha, além de usos medicinais e ornamentais.

A integração de árvores para madeira em cercas vivas ou em divisórias é um dos cenários que mais tem evoluído na América Central, devido à crescente demanda por madeira e as necessidades para diversificar a produção pecuária (IBRAHIM; CAMARGO, 2001).

Os SSP além de atender as necessidades de bem-estar animal, incrementam o uso eficiente da terra com agregação de valor e renda para áreas de pastagens. Estes sistemas são uma tecnologia para mitigar emissões de GEE (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2010). Utilizando um SSP composto por árvores de rápido crescimento, Leite et al. (2010) estimaram que este sistema é capaz de fixar nos troncos dessas árvores cerca de 5,0 toneladas de carbono por hectare ano, o que equivaleria a neutralização da emissão anual de 13 bois adultos (450 kg de peso vivo). Portanto, com a política de carbono em discussão, sobre a qual se prevê possíveis pagamentos para aqueles que contribuam com a redução e sequestro destes GEE, esta pode ser mais uma possibilidade de ganhos econômicos dos SSP.



Para os agricultores entrevistados a percepção foi positiva quanto à possibilidade de geração de outro uso econômico para os palanques vivos (Figura 24). Para a grande maioria destes nos dois grupos estudados os palanques vivos apresentam a capacidade de gerar outros produtos para o sistema de produção. Não foi detectada diferença significativa na percepção entre os dois grupos ( $p=0,661$ ).



**Figura 18.** Respostas dos agricultores para a pergunta: “Existe (m) outra (s) possibilidade (s) de uso econômico para os palanques vivos?”.

Estes resultados demonstram que os agricultores perceberam os benefícios que um SSP pode trazer para a produção, no que se diz a respeito do aumento da renda ou da diversificação dos produtos. Quando perguntados sobre quais seriam estes produtos que o sistema poderia gerar, a provisão de frutos foi relatada por 63% dos agricultores, envolvendo os dois grupos estudados. Já a provisão de lenha foi lembrada por 30% e de madeira por 28% dos entrevistados.

A região de estudo apresenta um clima subtropical com invernos muitas vezes rigorosos, sendo que o principal meio de aquecimento dos lares das propriedades rurais é o fogão a lenha. Este também é o principal meio para o preparo de alimentos, na maioria dos casos. Portanto, a demanda por lenha nas propriedades rurais é grande e, atualmente é suprida pela madeira proveniente das áreas de reflorestamento com essências florestais exóticas, basicamente

eucalipto. Acréscimo da disponibilidade de madeira energética pode incrementar a renda, principalmente quando as espécies utilizadas para os palanques vivos apresentarem boas características para a queima, como é o caso do tarumã, do cedro, entre outras.

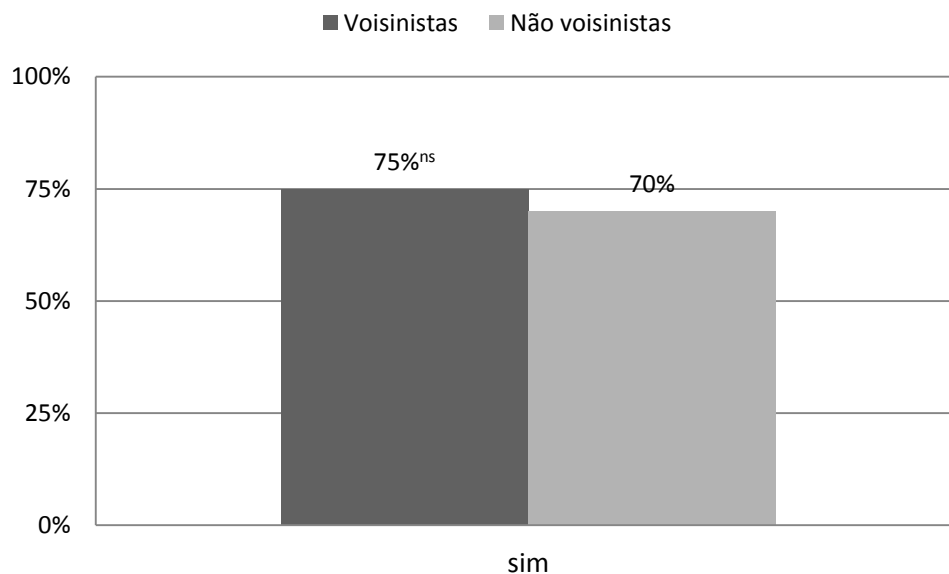
#### **6.2.5. Percepção quanto à agregação de valor aos produtos de um SSP**

Em SSPs é possível promover o conceito de “boi verde” e de “leite verde”, noções ligadas às condições em que são criados os animais. Em pastagens adequadamente arborizadas, a produção animal é mais sustentável e ecológica. Estes conceitos permitem uma excelente oportunidade de marketing da forma de produção, do produto e de seus derivados, numa tendência crescente no mundo: a dos produtos ambientalmente corretos, socialmente benéficos e economicamente viáveis (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2001).

Tanto a carne quanto o leite, o couro e a madeira, produzidos em pastagens arborizadas podem atender melhor aos princípios preconizados pelos mecanismos da certificação de origem sustentável e de suas cadeias de custódia, considerando tanto aspectos ambientais como sociais e econômicos envolvidos nestes produtos e seus derivados (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2005).

Na região de estudo já se tem formado uma cadeia de produção diferenciada, a orgânica, promovida pela Associação Agreco, que envolve principalmente a comercialização de produtos hortifrutigranjeiros. Portanto, trata-se de uma região diferenciada, onde os agricultores estão acostumados com estes conceitos.

Desta forma, após discutir todas as vantagens e benefícios que a adoção de um SSP pode trazer, foi perguntado aos agricultores sobre qual a percepção deles quanto à possível agregação de valor no produto, no caso o leite, oriundo de uma propriedade que trabalha com este sistema. A grande maioria dos entrevistados acredita ser possível agregar valor ao produto, não ocorrendo diferença significativa entre as respostas dos agricultores nos grupos estudados (Figura 25).



<sup>ns</sup> Não significativo em nível de  $\alpha$  0,05. Teste  $\chi^2$  ( $p=0,991$ ).

**Figura 19.** Respostas dos agricultores para a pergunta: “O Sr. (a) acredita que é possível agregar valor ao leite oriundo de uma propriedade que sombreia a pastagem?”.

Alguns agricultores alegaram que agregação de valor aos produtos provindos de um sistema agroecológico de produção seria uma forma justa de compensar aqueles produtores que se preocupam com o bem-estar dos animais e com a conservação do meio ambiente.

No entanto, 25% e 30% dos entrevistados nos dois diferentes grupos, respectivamente, não acreditam na possibilidade de agregar valor ao leite simplesmente por que provêm de um SSP. O que foi informado por estes é que as agroindústrias não pagariam os produtores pela diferenciação.

Contudo, estudos desenvolvidos pela Embrapa Gado de Leite apontam a implantação de sistemas silvipastoris como o primeiro passo para a produção orgânica de alimentos provindos dos bovinos (FAGUNDES, 2004).

## 7. CONCLUSÃO

Os sistemas silvipastoris contribuem de forma relevante com uma produção pecuária sustentável e ecológica. Apesar de ser uma tecnologia já bastante difundida nos trópicos, sua utilização ainda é muito tímida nas regiões subtropicais, embora há muitos anos se apresente como promissora.

As percepções sobre os benefícios que a adoção de um SSP poderá proporcionar foram semelhantes entre os agricultores adotantes e não adotantes do sistema Voisin, pois não foi detectada diferença significativa na maior parte das variáveis analisadas. Contudo, ficou evidente que os produtores que adotam o PRV possuem maior conhecimento e informação sobre os temas propostos. No entanto, a definição do termo silvipastoril ainda parece pouco conhecida entre os agricultores dos dois grupos entrevistados.

Apesar dos agricultores julgarem importante a presença de árvores para a produção de leite, onde a sombra para os animais é relatado como principal benefício de um SSP, a percepção quanto aos ganhos ambientais ainda é desconhecida por muitos agricultores dos dois grupos analisados. A maior parte destes relaciona a presença das árvores na pastagem com o comprometimento da produção de forragens.

Os agricultores de ambos os grupos entendem que os SSPs são capazes de gerar diferentes bens e serviços a produção pecuária. Sendo assim, a utilização de espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Densa para compor o sistema é muito positiva, sob ponto de vista do estímulo a exploração racional destes recursos e resgate da cultura de trabalho com árvores nativas que muitos agricultores detêm. Este resgate torna-se fundamental para qualquer programa que vise à preservação ambiental.

A proposta de utilização dos palanques vivos como um elemento florestal do SSP foi compreendida e aceita pelos agricultores, independente do sistema de produção que adotam. A grande maioria dos agricultores entrevistados aprovou a técnica e a reconheceu como uma alternativa ecológica para a construção de cercas na propriedade e, ao mesmo tempo, como uma opção para o sombreamento das pastagens.

O SSP com palanques vivos mostrou-se uma tecnologia promissora para a região de estudo. Portanto, a capacitação de técnicos e agricultores visando a

utilização desta prática agroflorestal é de extrema importância para a produção de leite mais sustentável. Para atingir este objetivo, estudos sobre a identificação de espécies arbóreas nativas do ecossistema local com o potencial de servir como palanques para cercas arborizadas ou cercas vivas também se fazem necessários.

Independente do sistema de produção que adotam, foi notada uma perspectiva de ação para a melhoria dos sistemas de produção entre os agricultores entrevistados. Os resultados obtidos por este estudo sugerem que a produção de leite com princípios agroecológicos no município de Santa Rosa de Lima poderia ser adotada por aqueles que ainda não a praticam. Já para os voisinistas a arborização das pastagens representa um “passo a diante” para uma produção mais ecológica ou até mesmo orgânica.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE, J.; GHELFI FILHO, H. Instalações para bovinos. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. CATI. **Boletim Técnico**, 204. 1991. 106 p.

ALARCON, G. G. **Transformação da paisagem em São Bonifácio – SC: a interface entre a percepção de agricultores familiares, as práticas de uso do solo e aspectos da legislação ambiental**. Florianópolis: UFSC, 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade federal de Santa Catarina. 164p.

ALBRIGHT, J.L. Feeding Behaviour of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, 1993. p. 485-498.

ALMEIDA, A. C; SOARES, J. V. Comparação entre uso de água em plantações de *Eucalyptus grandis* e floresta ombrófila densa (Mata Atlântica). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, 2003.

ALTIERI, M. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.74, p.19-31, 1999.

ALTIERI, Miguel Angel. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuaria, 2002. 592p.

AMADOR, D. B.; VIANA, V. M. Sistemas agroflorestais para recuperação de fragmentos florestais. **Série Técnica**. IPEF, Piracicaba, v. 12, n.32, 1998. p. 105-110.

AZEVEDO, B.C.; MATTA, P.M.; DIAS P.F.; SOUTO, S.M. **Efeito do diâmetro de estacas no estabelecimento de gliricídia (*Gliricidia sepium*)**. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. Disponível em: <[www.alpa.org.ve/ojs.index/php](http://www.alpa.org.ve/ojs.index/php)> . Acesso em: 29 maio 2013.

BACARI JR., F. Adaptação de sistemas de manejo na produção de leite em clima quente. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, I, 1998. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: 1998, p. 24 – 67.

BAGGIO, A.J. 1982. **Establecimiento, manejo y utilizacido del sistema agroflorestal cercos vivos de Gliricidia sepium (Jacq.) Steud., en Costa Rica.** Tesis Mag.Sc.Turrialba, Costa Rica, UCRCARIE, 1982. 91 p.

\_\_\_\_\_; CARPANEZZI, O. B. **Alguns sistemas de arborização de pastagens.** Embrapa Floresta - Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 17, p.47-60, dez. 1988.

\_\_\_\_\_; CARPANEZZI, O. B.; GRAÇA, M. E. C. **Propagação vegetativa da aroeira para palanques vivos: resultados preliminares.** Embrapa Floresta - Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 18/19, p.63-66, jun./dez. 1989.

\_\_\_\_\_; MONTOYA VILCAHUAMAN, L.J. **Manual prático sobre moirões vivos.** Colombo: Embrapa Florestas, 2000 15p.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada as ciencias sociais.** 3. ed. Florianópolis, SC: Ed. da UFSC, 1999. 283p.

BIRD, P. R.; BICKNELL, D.; BULMAN, P.A.; BURKE, S.J.A.; LEYS, J.F.; PARKER, J.N.; VAN DER SOMMEN, F.J.; VOLLER, P. The role of shelter in Australia for protecting soils, plantas and livestock. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v. 20, p. 59-86, 1992.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. Florianópolis: **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, 2005. Disponível em: <[http://74.125.45.132/search?q=cache:CGUQQ9EmxzIJ:www.emtese.ufsc.br/3\\_art5.pdf+metodologia+%2B+entrevista&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=2&gl=br](http://74.125.45.132/search?q=cache:CGUQQ9EmxzIJ:www.emtese.ufsc.br/3_art5.pdf+metodologia+%2B+entrevista&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=2&gl=br)> Acesso em: 03 mar. 2013.

BOTERO, J.A. Contribuição dos sistemas pecuários na Captação de Carbono. **Sistemas Agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, p.399-413. 2001.

BRAGA, G.J. Contribuição da Pastagem para o Sequestro de Carbono. As Pastagens e O Meio Ambiente: **Anais do 23º Simpósio sobre Manejo de Pastagens**. FAELQ. Piracicaba, SP, p.271-296, 2006.

BUDOWSKI, G.; RUSSO, R.O. Live fence posts in Costa Rica; a compilation of the farmers beliefs and technologies. **Journal of Sustainable Agriculture** 3(2): p.65-87. 1993.

BUFFINGTON, D.E.; COLLIER, R.J. **Dairy housing**. In: NATIONAL DAIRY HOUSING CONFERENCE, 2., 1983, St.Joseph, Michigan. Proceedings... St. Joseph: ASAE, p.100-107. 1983..

BURESH, R.J.; TIAN, G. Soil improvement by trees in sub-Saharan Africa. **Agroforestry Systems**. 38:51-76, 1997.

CÁRDENAS, F. 2005. **Percepción cultural de cercas vivas em quatro zonas de los andes colombianos**. Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt. Programa uso y valoración de la biodiversidad. Bogotá, Colombia. 2005.

CÁRDENAS, G.; HARVEY, C. A.; IBRAHIM, M.; FINEGAN, B. Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. **Agroforestería en las Américas** Vol. 10, Nº 39-40. 2003. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/nonfao/lead/x6377s/x6377s00.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2013.

CARMO, V.B. **Utilização Da Castanheira Da Praia [*Bombacopsis Glabra* ( *Pasq.*) *A. Rob.*] Como Mourão Vivo Pelas Comunidades Açorianas Da Ilha De Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC, 2006. Dissertação (Mestrado em



Agroecossistemas) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 61 p.

CARVALHO, M. M. Contribuição dos sistemas silvipastoris para a sustentabilidade da atividade leiteira. In: SIMPÓSIO SOBRE A SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIRA A PASTO E EM CONFINAMENTO. 3., 2001, Juiz de Fora, MG. Embrapa Gado de Leite, P85-108. 2001..

\_\_\_\_\_. **Efeitos da disponibilidade de sombra, durante o verão sobre algumas condições fisiológicas e de produção em vacas da raça holandês.** Santa Maria: UFSM, 1991. Dissertação Mestrado – Universidade Federal de Santa Maria. 199p.

\_\_\_\_\_; BARROS, J. C.; XAVIER, D. F. FREITAS, V. P.; AROEIRA, L. J. M. Composición química del forraje de *Brachiaria decumbens* associada com três espécies de leguminosas arbóreas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS AGROPECUÁRIOS SOSTENIBLES, 6., 1999, Cali. **Memórias...** Cali:CIPAV, 1999.

\_\_\_\_\_; XAVIER, D.F.; ALVIN, M.J. Uso de leguminosas arbóreas na recuperação e sustentabilidade de pastagens cultivadas. **Sistemas Agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais.** Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, p.235-255, dez. 2001.

CASTAGNA, A. A.; ARONOVICH, M; RODRIGUES, E. Pastoreio Racional Voisin: Manejo Agroecológico de Pastagens. **Manual Técnico 10**, Programa Rio Rural. Niterói, RJ. 2008. Disponível em: <<http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/10%20Pastoreio%20Racional.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2013.

CENSO AGROPECUÁRIO 2006 - **Resultados preliminares.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Rio de Janeiro, p.1-141.

COELHO, R. P.; WEISSHEIMER, J.; ROMAO, E.; CRUZ, A. A. V. Comparação entre a dor provocada pela facoemulsificação com anestesia tópica e a pela infiltração peribulbar sem sedação. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia [online]**. vol.68, n.1, p. 45-48. 2005

CRUZ, P.; SIERRA, J; WILSON, J.R.; DULORMNE, M.; TOURNEBIZE, R. Effects of shade on the growth and mineral nutrition of tropical grasses in silvopastoral systems. **Annals of Arid Zone**. v.38, p.335-361, 1999.

DA ROS, João Luiz. **Percepção dos Agricultores Familiares em relação às Leis de Proteção Ambiental**. 2009. TCC (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia: Usando SPSS para Windows** (L. V., Trad.). Porto Alegre: Artmed, 2006. 960p.

DANIEL, O.; COUTO, L.; GARCIA, R.; PASSOS, C.A.M. Proposta para a padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil. **Revista Árvore**. Viçosa, MG, v.23, n.3, p367-370. 1990.

DANIEL, O.; PASSOS, C.A.M.; COUTO, L. Sistemas agroflorestais (silvipastoris e agrossilvipastoris) na Região Centro Oeste do Brasil: potencialidades, estado atual da pesquisa e adoção da tecnologia. **Sistemas Agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, p.235-255, 2001.

DAVIDSON, J. Ecological aspects of eucalyptus plantation. **Proceedings Regional Expert Consultation on Eucalyptus**, v. I, p4-8, 1993.

DI ESTÉFANO, J.F.; FOURNIER, L.A. Desarrollo de raíces en estacas de *Gliricidia sepium* (Fabaceae) recién establecidas, Ciudad Colón de Mora, Costa Rica. **Revista Biología Tropical**, v. 1, n.44, p81-85, 1996.

DIAS, P. F.; SOUTO, S.M.; PEREIRA, B.M.; LIZIEIRE, L.S.; ZANINE, A.M.; SCHIMIDT, L.T.; FRANCO, A.A. Sobrevivência de estacas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) como moirão vivo. **Pasturas Tropicais**, v.26, p. 55-62, 2004

DIAS, P.F.; SOUTO, S.M.; LIZIEIRI, R.S. Moirão vivo de Gliricídia na confecção de cerca elétrica. **Manual Técnico 16**. Programa Rio Rural - Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento. Niterói, RJ, 2009.

DIAS-FILHO, M.B. Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens tropicais degradadas. **Anais de Simpósios da 43ª Reunião Anual da SBZ** – João Pessoa, PB, 2006. Disponível em: <[http://www.diasfilho.com.br/sistemas\\_silvipastoris\\_na\\_recuperacao\\_de\\_pastagens\\_tropicais\\_degradadas-Moacyr\\_Dias-Filho.pdf](http://www.diasfilho.com.br/sistemas_silvipastoris_na_recuperacao_de_pastagens_tropicais_degradadas-Moacyr_Dias-Filho.pdf)>. Acesso em: 30 jan. 2013.

\_\_\_\_\_. **Degradação de Pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 173p.

\_\_\_\_\_. Growth and biomass allocation of the C4 grasses *Brachiaria brizantha* and *B. humidicola* under shade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.35, p.2335-2341, 2000.

DUBOIS, J. **A Mata Atlântica**. In: MAY, P. H.; TROVATTO, C. M. M. (ed.) Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica. Brasília, 2008.

DUKES, H.H.; SWENSON, M.J., **Fisiologia de los animales domesticos. Funciones vegetativas**. Madrid: Aguilar. 1977 1054p.

EPAGRI/CEPA. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2009-2010**. Disponível em:<[http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese\\_2010/sintese%202010\\_inteira.pdf](http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2010/sintese%202010_inteira.pdf)>. Acesso em: 28 maio, 2013.

\_\_\_\_\_. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina, 2011- 12**. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2012. Disponível em:

<[http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese\\_2012/sintese %202012.pdf](http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2012/sintese_%202012.pdf)>  
Acesso: 23 março. 2013.

ESQUIVEL, H.; IBRAHIM M.; HARVEY C. A.; VILLANUEVA C.; BENJAMIN, T.; SINCLAIR F. L.; Árboles dispersos en potreros de fincas ganaderas en un ecosistema seco de Costa Rica. **Agrofloresta em las Américas**. v.. 10, n. 39-40, 2003.

FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. **Fruticultura: fundamentos e práticas**. Editora UFPEL. Pelotas, 1995. 311 p.

FAGUNDES, V. Leite orgânico. **Revista Minas Faz Ciência**. n.20, Belo Horizonte, MG. 2004.

FAO – **Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030**. Roma: FAO, 2002.

FERNANDES, F. E. P.; CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V. Sistemas agrossilvipastoris e o aumento da densidade de nutrientes para bovinos em pastejo. **Revista Eletrônica de Veterinari**. Redvet, v. 7 , n. 11, 2006. Disponível em: <[http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111106/110638 .pdf](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111106/110638.pdf)> . Acesso em: 20 fev. 2013.

FERREIRA, L. C. B. **Respostas fisiológicas e comportamentais de bovinos submetidos a diferentes ofertas de sombra**. Florianópolis: UFSC, 2010. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina. 89 p.

FRANCISCO, F.. **Pagamento por serviços ecossistêmicos para os custos do cumprimento da legislação ambiental em pequenas propriedades familiares do entorno do parque Estadual Serra do Tabuleiro – SC**. Florianópolis: UFSC 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia), Universidade Federal de Santa Catarina. 74p.

FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F. C.; PEREIRA, J. A. R. Formação de uma área produtiva de estacas de *Gliricidia sepium* para uso como moirão vivo, a partir de sementes. **A Lavoura**, Rio de Janeiro, v. 103, n. 632, p. 42-44, 2000.

FRANKE, I. L.; LUNZ, A. M. P.; VALENTIN, J. P.; AMARAL, E. F.; MIRANDA, E. M. Situação atual e potencial dos sistemas silvipastoris no estado do Acre. **Sistemas Agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, p.19-40, 2001.

FREITAS, A. C. A caminho da Sustentabilidade na Pecuária. **Revista Agropecuária Catarinense**, v.22, n.1,2009.

GARCIA, P.O.; LOBO-FARIA, P.C. **Metodologias para Levantamentos da Biodiversidade Brasileira**. Universidade Federal de Juiz de Fora., 2007, p. 14-18. Disponível em: <[http://www.ecologia.ufjf.br/admin/upload/File/Paulo\\_Garcia.pdf](http://www.ecologia.ufjf.br/admin/upload/File/Paulo_Garcia.pdf)> Acesso 28 fev. 2013.

GARCIA, R.; ANDRADE, C.M.S. Sistemas silvipastoris na Região Sudeste. **Sistemas Agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, p.235-255, 2001.

GREGORY, N.G.; The role of shelterbelts in protecting livestock: a review. **New Zealand Journal of Agricultural Research**. v.. 38. p423-450, 1995.

GUEDES, F.B.; SEEHUSEN, S.E. **Pagamento por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília: MMA, 2011. 272 p.

HARVEY, C.A.; HARBER, W.A. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v.44, p.37-68, 1999.

\_\_\_\_\_; C. VILLANUEVA, J.; VILLACIS, M.; CHACÓN, D.; MUÑOZ, M. LÓPEZ, M. IBRAHIM, R.; GÓMEZ, R.; TAYLOR, J.; MARTÍNEZ, A.; NAVAS, J.; SÁENZ, D.; SÁNCHEZ, A.; MEDINA, S.; VILCHEZ, B.; HERNÁNDEZ, A.; PÉREZ, F.; RUIZ, F.; LÓPEZ, I.; LANG, S.; KUNTH, F.L.; SINCLAIR L. 2003. Contribución de las cercas vivas a la productividad e integridade ecológica de los paisajes agrícolas en América Central. **Agroforestería en las Américas**, v.10: p.30-39. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/nonfao/lead/x6370s/x6370s00.pdf>> Acesso: 03 de junho de 2013.

HEUSER, D. M. D. **Repercussões do agroturismo na qualidade de vida de núcleos familiares receptores de Santa Rosa de Lima (SC): Um Processo Criativo e Solidário**. Florianópolis: UFSC, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina.

HOUGHTON, D. Trees and erosion control. **Queensland Agricultural Journal, Brisbane**. V. 110, n.1, p. 9-12, 1984.

IBRAHIM, M; CAMARGO, J.C. Produtividade e Serviços Ambientais de sistemas silvipastoris: Experiências de Catie. **Sistemas Agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**, Embrapa Gado de Leite, Juís de Fora, MG , p.331-347, 2001.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Sumário para os formuladores de políticas. mudança do clima 2007: impactos, adaptação e vulnerabilidade**. Bruxelas, 2007. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/portuguese/ar4-wg3-spm.pdf> > Acesso em: 09 de março de 2013.

LACERDA, T. F. N. **A unidade familiar e as novas funções atribuídas à agricultura: o caso dos agricultores ecológicos do território da Encosta da Serra Geral**. Porto Alegre, 2005. 170 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <[http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7810/0005\\_57409.pdf?sequence=1](http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7810/0005_57409.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 23 março, 2013.

LEITE, L. F. C.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MADARI, B. E.; MACHADO, P. L. O. A.; BARCELLOS, A. O.; BALBINO, L. C. O potencial de seqüestro de carbono em sistemas de produção integrados: integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF). In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 12., 2010. Foz do Iguaçu. **Anais...** Ponta Grossa: FEBRAPDP, . p.69-76. 2010.

LIMA, M. A. Emissão de Metano e Óxido Nitroso na Produção Animal. **As Pastagens e O Meio Ambiente: Anais do 23º Simpósio sobre Manejo de Pastagens**. FAELQ , Piracicaba, SP, n. , p.249-269, 2006.

\_\_\_\_\_; PESSOA, M.C.P.Y.; LIGO, M.A.V.; Emissões de Metano da Pecuária. In: Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa – **Relatórios de Referência**. Brasília: EMBRAPA e CNPMA, 2006.

LONGO, C. **Avaliação in vitro de leguminosas taniníferas tropicais para mitigação de metano entérico**. [Tese de Doutorado] Universidade de São Paulo, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, 2007. 154p.

MACHADO, L. C. P. **Pastoreio racional voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004. , 314p.

MACHIAVELLI, F. D. Pecuária Sustentável. **Vitrine da Conjuntura**, FAE: Curitiba, v.2, n.8, outubro 2009.

MALDONADO, A. D. R. M. **Métodos de Valoração Econômica Ambiental e Danos Ambientais causados pela Bovinocultura de Corte**. Campo Grande. 2006. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Disponível em: <[http://www.cbc.ufms.br/tesdesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=43](http://www.cbc.ufms.br/tesdesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=43).> Acesso: 20 março. 2013.

MARTIN, G.; GARCIA, F.; REYES, I.; HERNANDEZ, I.; GONZÁLES, T.; MILERA, M. Estudios agronómicos realizados em Cuba em Morus Alba. **Pastos y Forajes**, Matanzas, v.23, n.4, p. 323-325, 2000.

MATOS, L. V., CAMPELLO, E. F. C., RESENDE, A. S., PEREIRA, J. A. R., FRANCO, A. A. Plantio de leguminosas arbóreas para produção de moirões vivos e construção de cercas ecológicas. Embrapa Agrobiologia. **Sistema de Produção 3**. Versão Eletrônica, 2005.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005. **Ecosystems and Human Wellbeing**. Synthesis Island Press. Washington, DC.

MCT – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa – Relatórios de Referência: Emissão de Metano pela pecuária**. Brasília, 2006.

MELADO, J. Pastagem Ecológica: sistema Voisin Silvipastoril. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, n. 15, p 25-27, 2002.

\_\_\_\_\_. **Pastoreio Racional Voisin: fundamentos, aplicações e projetos**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil Editora, 2003.

\_\_\_\_\_. **Manejo de Pastagem Ecológica – Um Conceito Para o Terceiro Milênio**. Aprenda Fácil Editora, Viçosa – MG, 2000. 224 p. 300p.

\_\_\_\_\_. Pastagem Ecológica e serviços ambientais da pecuária sustentável. **Revista Brasileira de Agroecologia**, vol. 2, no. 2, 2007. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs/viewarticle.php?id=1937&layout=abstract&locale=es>> Acesso em: 08 de mar. 2013.

MEURER, F.G. **Percepção dos Produtores de Leite a respeito dos Serviços Ambientais resultantes da adoção do Pastoreio Voisin**. Florianópolis: UFSC, 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Catarina.



MIRANDA, E.M.; VALENTIN, J.F. Desempenho de 12 espécies arbóreas nativas e introduzidas com potencial de uso múltiplo no estado do Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém. PA. **Resumos expandidos...** Belém, PA: Embrapa-CPATU, p. 66-68, 1998.

MIRANDA, L. F.; QUEIROZ, S.C; VALADERAES, P.R. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana de açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v283, 1999. p.614-620.

MONTOYA, L. J.; BAGGIO, A. J. Estudos econômicos da introdução de mudas altas para sombreamento de pastagens. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2. Curitiba, **Anais**. Colombo: Embrapa-CNPFlorestas. v.2. P.171-91, 1992.

NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 499p. 1993.

\_\_\_\_\_, BURESH, R.J., MUGENDI, D.N., LATT, C.R., 1999. Nutrient cycling in tropical agroforestry systems: myths and science. In: Buck, L.E., Lassoie, J.P., Fernandes, E.C.M. (Eds.), **Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems**. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, p. 1–31, 1999.

OTERO, J.; ONAINDIA, M. Landscape structure and live fences in Andes Colombian agrosystems: upper basin of the Cane-Iguaque River. **Revista Biología Tropical** v. 57 (4), p.1183-1192, 2009.

PACIULLO, D.S.C.; AROEIRA, L.J.M.; PIRES, F.A. Sistemas silvipastoris para a Produção de Leite. **As Pastagens e O Meio Ambiente: Anais do 23º Simpósio sobre Manejo de Pastagens**. FAELQ, Piracicaba, SP, p.327-351, 2006.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **Modificações microclimáticas em sistema silvipastoril com *Grevillea robusta* na Região Noroeste do Paraná.**

Florianópolis: UFSC, 1998. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina. 152 p.

\_\_\_\_\_. Sistemas silvipastoris em Mato Grosso do Sul. Para quê adota-los? In: SEMINÁRIOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte. 2003.

\_\_\_\_\_. O sistema silvipastoril e seus benefícios para a sustentabilidade pecuária. Palestra no Simpósio ABCZ-CNPQ **Pecuária Sustentável**. ExpoZebu, Uberaba, MG. 2009. Disponível em: <[http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/safs/sist\\_silvipastoril\\_sust.pdf](http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/safs/sist_silvipastoril_sust.pdf)>. Acesso em: 05 mar. 2013.

\_\_\_\_\_. Sistema silvipastoril para a produção de carne. **As Pastagens e O Meio Ambiente: Anais do 23º Simpósio sobre Manejo de Pastagens**. FAELQ, Piracicaba, SP, p.297-326, 2006.

\_\_\_\_\_; VIEIRA, A.R.R.; CARAMORI, P.H.; BAGGIO, A.J. Sombras e ventos em sistema silvipastoril no noroeste do Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., **Resumos**. Belém: Embrapa- CPATU,. p. 215-218, 1998

\_\_\_\_\_; MAZUCHOWSKI, J. Z. **sistemas silvipastoris: paradigmas dos pecuaristas para a agregação de renda e qualidade**. Curitiba, EMATER-PR, 1999. 46p.

\_\_\_\_\_. Arborização de pastagem como prática de manejo ambiental e estratégia para o desenvolvimento sustentável no Paraná. **Sistemas Agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, p.235-255, 2001.

\_\_\_\_\_.; SANTOS M. V. Perspectivas da arborização de pastagens na produção animal agroecológica. [Conferência] = **Anais...** //Simpósio Brasileiro de

Agropecuária Sustentável / ed. Rogério de Paulo Lana... [et al.] - Viçosa, MG : Os Editores,p. 207-226., 2010

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais..** 7. ed São Paulo (SP): Nobel, 1984. 541p.

PRIMAVESI, O. Embrapa Pecuária Sudeste: a pecuária de corte brasileira e o aquecimento global. **Documentos 72.** 2007. Disponível em <[www.beefpoint.com.br2007](http://www.beefpoint.com.br2007)>. Acesso em: 15 maio 2013.

REID, R. S.; THORNTON, P. K.; MCCRABB, G.; KRUSKA, R. L.; ATIENO, F.; JONES, P.G. Is it possible to mitigate greenhouse gas emissions in pastoral ecosystems of the tropics? In: WASSMANN, R.; VLEK, P. L. G. (eds.). **Methane agriculture in transiction – opportunities for mitigating greenhouse gas emissions?** p. 91 – 1009, 2004.

REZENDE, L.V.B.; CAMELLO, T.C.F.; REBELO, L.P. O eucalipto resseca o solo? Mito ou verdade? **Revista Internacional de Ciências.** v1. N.1, 2012. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/ric /article/view/3626>> Acesso em: 15 maio 2013.

RIBASKI, J.; MONTOYA, L. J. V.; RODIGHERI, H. R. Sistemas Agroflorestais: aspectos ambientais e socioeconômicos. **Informe Agropecuário.** v.22, n.212, p.61-70, 2001.

\_\_\_\_\_. Sistemas Silvipastoris desenvolvidos na região Sul do Brasil: a experiência da Embrapa Florestas. **Sistemas Agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais.** Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, p.205-233, 2001.

RIZZOLI, A.L.; SCHMITT, A.L. **A percepção dos produtores familiares sobre a transição da produção convencional de leite para a produção agroecológica: uma interpretação da visão de quem se propôs a mudar.** 2005. Disponível

em: <<http://www.issbrasil.usp.br/issbrasil/pdfs2/alan.pdf>> Acesso em: 03 jun. 2013.

ROSALES, M. M; MURGUEITIO, E.; OSORIO, H.; SPEEDY, A.; SÁNCHEZ, M. **Agroforestería para la producción animal em Latinoamérica**. 1998. Disponível em <<http://lead.virtualcenter.org/es/el/conferencia1/rosale25.htm>>. Acesso em 01 mar. 2013.

RUSHEL, R. **Voisin Silvipastoril: A Percepção dos Produtores de Leite à Base de Pasto sob sistema Voisin**. Florianópolis: UFSC, 2009. Trabalho de Conclusão de Curso – (Graduação em Agronomia), Universidade Federal de Santa Catarina. 58 p.

SANTOS, F. B. **Estudo e caracterização de essências nativas para utilização em sistemas silvipastoris nas pequenas propriedades familiares do Bioma Mata Atlântica**. Florianópolis: UFSC, 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia), Universidade Federal de Santa Catarina. 112 p.

SECRETARIADO DA CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA (SCDB). **Panorama da Biodiversidade Global 3**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas (MMA), 2010.

SCHAFFER, W.B. **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros**. Brasília: MMA/SBF, 2010. 408p.

\_\_\_\_\_; PROCHNOW, M. ((Org.)). . **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília: APREMAVI, 2002. 156p.

SIEGEL, Sidney. **Estatística não-paramétrica para as ciencias do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill, c1975. 350p.

SILVA, V.P. Sistema silvipastoril (Grevílea + pastagem: uma proposição para o aumento de produção no arenito Caiuá. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE

SISTEMAS AGROFLORESTAL, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo-PR: Embrapa-CNPQ, v. 2, p. 291-297, 1994.

SILVER, B. A. Shade is importante for milk production. **Queensland Agricultural Journal**, Brisbane, v. 113, n. 2, p 95-96, 1987.

SIMÓN, L.; HERNANDEZ, I.; DUQUESNE, P. Efecto del pastoreo de *Albizia lebeck* (Benth) – Algarrobo del olor – em el comportamiento de hembras bovinas em crescimento. **Pastos y Forrajes**. Matanzas, v.18 n.1, p. 67-72, 1995.

SISTEMA NACIONAL DE CADASTRO RURAL 2005. **Índices Básicos 2005**. INCRA. Brasília. Disponível em: < <http://www.incra.gov.br/index.php/estrutura-fundiaria/regularizacao-fundiaria/indices-cadastrais/file/113-indices-basicos-2005-12042007>> Acesso em: 10 de maio 2013.

SORIO JÚNIOR, H. **Pastoreio Voisin: Teorias – práticas – vivências**. Passo Fundo: UPF, 2003. 400p.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica**. 2013. Disponível em: < <http://www.sosma.org.br/index.php?section=info&action=mata>>. Acesso em: 15 março. 2013.

\_\_\_\_\_. **Novos Dados sobre a Situação da Mata Atlântica**. 2012. Disponível em <<http://www.sosma.org.br/5697/sos-mata-atlantica-e-inpe-divulgam-dados-do-atlas-dos-remanescentes-florestais-da-mata-atlantica-no-periodo-de-2010-a-2011/>>. Acesso em: 23 março. 2013.

\_\_\_\_\_. e INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período 2008-2010**. São Paulo. Fundação SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2011. Disponível em: <<http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/atlasrelatoriofinal.pdf>>. Acesso em: 23 de março. 2013.

SPSS, Inc.. **SPSS Statistics Base 17.0**. User's Guide. Chicago, USA, 2007.

STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; D. P.; KAMINO, L. H. Y. **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2009. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/andrebenedito/plantas-da-floresta-atlantica>>. Acesso em: 15 março. 2013.

SURDI, J. R. **Serviços Ecológicos E Pastoreio Racional Voisin: A Percepção De Quem Ousou Inovar**. Florianópolis: UFSC, 2011. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 82 pg.

TONHASCA, A. Os serviços ecológicos da Mata Atlântica. Scottish Natural Heritage, Edimburgo (Reino Unido). **CIÊNCIA HOJE**, vol. 35, n. 205. Junho 2004. Disponível em <<http://entomoufs.com.br/Os%20servicos%20ecologicos%20da%20Mata%20Atlantica.pdf>> Acesso em: 20 março, 2013.

VALERI, S.V.; POLITANO, W; SENO, K.C.A.; BARRETO, A.L.N.M. **Manejo e recuperação Florestal: Legislação, uso da água e sistemas agroflorestais**. Jaboticabal, Funep. 2003, 180p.

VANDRESEN, C. **Merenda escolar orgânica: uma política pública para a agricultura familiar**. Florianópolis, 2005. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, 2005.

JEREMIAS, V. **Success factors and Constrains of Community based Ecosystem Management: a case study of the voisin rotation grazing system in a rural community in Brazil**. Dissertação de Mestrado. 2012.

VITAL, M.H.F. Impacto ambiental de florestas de eucalipto. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, p. 235-276, 2007.

VOISIN, A. **Produtividade do pasto**. 2. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981. 520p.

ZAHAWI R. A. Establishment and Growth of Living Fence Species: An Overlooked Tool for the Restoration of Degraded Areas in the Tropics. **Restoration Ecology**, U.S.A., v. 13, n. 01, p.92-102, 2005.

WARMILING, M.H. **Serviços ecossistêmicos e sistema silvipastoril: a percepção dos agricultores familiares da encosta da serra catarinense.** Florianópolis: UFSC, 2011. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina. 97 p.

WONG, C.C.; WILSON, J.R. The effect of shade on the growth and nitrogen content of green panic and siratro in pure and mixed swards defoliated at two frequencies. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.31, p. 269-285, 1980.

## 9. ANEXO 01 - QUESTIONÁRIO UTILIZADO





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA E DESENV. RURAL



LAB. DE SISTEMAS SILVIPASTORIS - GRUPO PASTOREIO VOISIN GPVoisin  
PROFESSOR RSPONSÁVEL: ABDON LUIZ SCHMIDT FILHO  
ACADÊMICO: DARCI PITTON FILHO

**ENTREVISTA – A percepção dos agricultores produtores de leite sobre um sistema silvipastoril e o uso de palanques vivos neste sistema.**

**I - CONHECIMENTOS GERAIS SOBRE UM SSP**

**1. O Sr. (a) já ouviu falar sobre sistema silvipastoril (SSP)?**

- a. Sim
- b. Não

**1.1. Como?**

- a. Meios de Comunicação
- b. Técnicos de Produção
- c. Assistência Técnica Pública
- d. GPVoisin
- e. Não soube responder (NSR)
- f. Outros:

**2. O Sr. (a) sabe do que se trata um SSP?**

- a. Correto
- b. Parcialmente Correto
- c. Errado
- d. Não soube responder

**3. Em sua opinião a presença de árvores na pastagem é de importância para a produção de leite na propriedade?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**3.1. Por quê?**

**4. Na sua propriedade há árvores nas pastagens?**

- a. Não
- b. Sim, foram mantidas algumas árvores
- c. Sim, foram plantadas
- d. Apenas nos bordos

**5. Caso a resposta acima seja afirmativa, que tipo de árvores encontram-se presentes?**

- a. Exóticas
- b. Nativas
- c. Não soube responder

**6. Ainda com a questão 04 afirmativa, como estão dispostas estas árvores?**

- a. Árvores de forma isoladas em algumas áreas (aleatória)
- b. sistema silvipastoril intensivo
- c. Plantadas em fileiras
- d. Cercas vivas nos piquetes
- e. Cortinas ou quebra ventos nos piquetes
- f. Não soube responder

**7. (Somente para os “Voisinistas”) A partir da implantação do PRV houve mudança na disponibilidade de sombra nas suas pastagens?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**7.1. Por quê?**

**8. Sabe o que são Quebra-Ventos?**

- a. Grupo de árvores com a função de proteger do vento
- b. Jamais ouvi falar
- c. Não sei

**9. Acredita que seria bom em sua propriedade?**

- a. Seria bom
- b. Não implantaria.
- c. Não soube responder

**9.1. Se N, por quê?**

## **II - BENEFÍCIOS E GANHOS AMBIENTAIS ESPERADOS**

**10. As árvores nos piquetes poderiam causar algum (ns) problema (s)?**

- a. Sim

- b. Não
- c. NSR

**10.1. Para S, qual (ais)?**

- a. Reduziria a quantidade de pastagem nos piquetes
- b. Afetaria o crescimento de pasto embaixo das árvores
- c. O pastejo será maior embaixo das árvores
- d. Os animais iriam pastejar menos
- e. Esterco se concentraria muito debaixo das árvores
- f. Prejudica o solo
- g. NSR
- h. Outro:

**11. As árvores poderiam influenciar no bem-estar dos animais?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**11.1. Se S, como?**

**12. A presença de árvores modificaria a produtividade do leite?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**12.1. Se S, como?**

- a. Aumenta
- b. Diminui
- c. NSR
- d. Outro:

**13. A presença de árvores modificaria a quantidade de pasto produzido?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**13.1. Se S, como?**

- a. Aumenta
- b. Diminui
- c. NSR
- d. Outro

**14. Enquanto a qualidade do pasto, a presença de árvores modificaria?**

- a. Sim

- b. Não
- c. NSR

**14.1. Se S, como?**

- a. Melhora
- b. Piora
- c. NSR
- d. Outro

**15. As árvores nos piquetes modificaria a fertilidade do solo?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**15.1. Se S, como?**

- a. Melhora
- b. Piora
- c. NSR
- d. Outro

**16. E como ficaria a umidade do solo?**

- a. Manteria o solo mais úmido
- b. A umidade seria menor
- c. Não afetaria
- d. NSR

**17. Enquanto a erosão?**

- a. A erosão iria diminuir
- b. A erosão iria aumentar
- c. Não altera
- d. NSR

**18. As árvores nos piquetes beneficiariam a fauna nativa?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**18.1. Como?**

- a. É fonte de alimento
- b. Serve de abrigo
- c. NSR
- d. Outro:

**18.2. Quais animais seriam beneficiados?**

### III - O USO DE PALANQUES VIVOS E SEUS BENEFÍCIOS

#### 19. Sua propriedade é cercada?

- a. Sim
- b. Não

##### 20.1. Em qual área?

- a. Cercas por toda a propriedade.
- b. Apenas cercas internas
- c. Apenas cercas periféricas
- d. Apenas nas benfeitorias (casa, galpão, sala de ordenha...)
- e. Outras:

##### 20.2. Qual o comprimento total (estimado) destas cercas?

##### 20.3. Gostaria de cercar toda a propriedade?

- a. Sim
- b. Não

##### 20.3.1. Se N, por quê?

#### 21. Aproximadamente, quantos palanques há nas cercas da propriedade?

#### 22. Quantos palanques precisariam para cercar toda a propriedade?

#### 23. Qual o espaçamento médio adotado entre palanques?

#### 24. Que tipo de palanques o (a) Sr. (a) está acostumado a utilizar para construir cercas na propriedade?

- a. Palanques de eucalipto
- b. Palanques de concreto
- c. Palanques de pedra
- d. Palanques de espécies nativas (lasca)
- e. Outros:.....

##### 24.1. São Comprados?

#### 25. Quanto o (a) Sr. (a) paga ou pagaria por cada palanque?

#### 26. O (a) Sr. (a) sabe o que são palanques vivos?

- a. Correto
- b. Parcialmente correto
- c. Errado
- d. Não sei

**27. O Sr.(a) já percebeu algum rebrote de palanques/moirões utilizados em sua propriedade?**

- a. Sim
- b. Não

**27.1. Se S, com que frequência?**

- a. Sim, às vezes
- b. Sim, muito comum
- c. Raramente
- d. NSR

**27.2. Qual espécie?**

**28. O uso de palanque vivo pode ser uma alternativa para diminuir os custos com o uso de moirões de eucalipto e/ou pinus?**

- a. Sim, é uma boa alternativa
- b. Não há necessidade
- c. NSR

**29. O Sr. (a) acredita que o uso de palanques vivos é uma boa alternativa para fornecer sombra nos piquetes?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**29.1 Se N, por quê?**

- a. É muito trabalhoso
- b. Sombreado de mais
- c. NSR
- d. Outro:

**Em sua opinião...**

**30. ... Qual seria o melhor tamanho de palanque a ser cortado, pensando na brotação e no enraizamento?**

- a. Palanques pequenos (aprox. 1,00 m)
- b. Palanques grandes ( de 1,50 a 2,00 m)
- c. Não interfere
- d. NSR

**31. ...Qual a parte da árvore para se cortar o palanque, a fim de que aja maior enraizamento?**

- b. Ápice dos ramos

- c. Meio dos ramos
- d. Base dos ramos
- e. Caule
- f. Não soube responder
- g. Outra:

**32. ... A época de coleta e plantio dos palanques interfere no enraizamento e brotação?**

- a. Sim.
- b. Não.
- c. NSR

**32.1. Se S, qual a melhor época para coletar e plantar os Palanques vivos?**

**33. ...Acha que outro fator favoreceria o enraizamento?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**33.1. Se S, qual?**

**34. ...O enraizamento dos palanques vivos deve ser diretamente no campo ou em vasos com posterior transferência para o campo?**

- a. a campo
- b. em vasos num viveiro
- c. não interfere
- d. NSR

**35. O Sr. (a) teria uma sugestão de espécie para obter palanques vivos?**

**36. Porque esta espécie?**

**37. Acredita que cercas com palanques vivos poderiam ser usadas para dividir os piquetes?**

- a. Sim,
- b. Não
- c. NSR

**37.1. Se N, por quê?**

- a. As vacas não respeitariam
- b. Daria muito trabalho para manter
- c. NSR

**38. Acha que a presença de cercas com palanques vivos poderiam de alguma outra forma alterar o meio ambiente?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**38.1. Se S, como?**

- a. Seria muito bom ao solo, animais, floresta e pastagem
- b. Bom apenas a floresta
- c. Prejudica a pastagem
- d. Ocuparia muita área e diminuiria a produção de pastagem
- e. Não teria grandes modificações
- f. NSR
- g. Outra:

**39. Acha que as arvores nos piquetes/palanques vivos teriam alguma relação com as mudanças climáticas?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**39.1. Se S, qual (ais)?**

**40. E com aquecimento global?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**41.1 Se S, qual (ais)?**

**41. A forma de produção em sua propriedade tem influência com o aquecimento global?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**42.1 Por quê?**

**42. O aquecimento global pode afetar a produção de sua propriedade?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**43.1 Se S, como?**

**IV - ADOÇÃO DE UM SSP**



**43. Existe algum empecilho para o plantio de mudas de árvores nativas na pastagem?**

- a. Sim
- b. Não
- c. NSR

**44.1. Se S, qual?**

- a. Protege-las do gado
- b. Demora a crescer
- c. Custo
- d. NSR
- e. Outro:

**44. Enquanto ao plantio de palanques vivos nas pastagens, existem algum empecilho?**

- a. Sim
- b. Não
- c. c. NSR

**45.1. Se S, qual?**

- a. Proteger do gado
- b. Obter os palanques
- c. Muito trabalhoso
- d. Promover o enraizamento
- e. Legislação
- f. NSR
- g. Outro:

**45. O (a) Sr. (a) plantaria árvores por meio de PV na pastagem de sua propriedade?**

- a. Sim
- b. Não

**46.1. Se N, por quê?**

**46. Caso as mudas e/ou palanques fossem doados o (a) Sr.(a) plantaria nas pastagens?**

- a. Sim
- b. Não, Por quê?
- c. NSR

**47.1. Se N. por quê?**

**47. Caso as mudas/palanques vivos fossem doados e o plantio fosse feito, o (a) Sr.(a) implantaria nas pastagens?**

- a. Sim
- b. Não, Por quê?

c. NSR

**48.1. Se N. por quê?**

**48. Qual (ais) espécie (s) o (a) Sr. (a) recomendaria para plantar?**

**49. Existe (m) outra (s) possibilidade (s) de uso econômico para as árvores plantadas nos piquetes e/ou os palanques vivos?**

a. Sim

b. Não

c. NSR

**50.1. Qual?**

**50. O Sr. (a) acredita que é possível obter um preço diferenciado do queijo ou de outro produto produzido no laticínio, a partir do leite oriundo de uma propriedade que sombreia a pastagem?**

a. Sim

b. Não

c. NSR

**51. Em sua opinião, o que faltaria para haver a mudança de uma produção pecuária tradicional para a produção orgânica/agroecológica?**

a. Maior interesse dos produtores

b. Maior incentivo de entidades e governantes

c. Linhas de créditos facilitadas

d. Tecnologias inovadoras

e. Assistência técnica

f. Não falta nada

g. Não soube responder

h. Outro:

**COMPOSIÇÃO ARBÓREA ATUAL NAS PASTAGENS**

52. Observar, identificar, quantificar, registrar e avaliar as possíveis espécies arbóreas ocorrentes em um quadrado definido com aresta de 50 metros, cujo o centro deste equivale ao ponto equidistante da área de pastagem:

	<b>Espécie</b>	<b>Número de Observações</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Procedência</b>
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
...					
<b>TOTAL</b>					