

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS - CAV
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL**

**ETNOCONHECIMENTO DE VIMINICULTORES DO PLANALTO SUL
CATARINENSE E O ESTUDO DO COMPORTAMENTO
ECOFISIOLÓGICO DE VIMEIROS**

LUIZ GUSTAVO WILES DELLA MEA

Lages (SC), Maio de 2010

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS - CAV
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL**

LUIZ GUSTAVO WILES DELLA MEA

**ETNOCONHECIMENTO DE VIMINICULTORES DO PLANALTO SUL
CATARINENSE E O ESTUDO DO COMPORTAMENTO
ECOFISIOLÓGICO DE VIMEIROS**

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de mestre no Curso de
Pós-Graduação em Produção Vegetal da
Universidade do Estado de Santa Catarina –
UDESC.

Orientador: Ph.D. Mari Inês Carissimi Boff
Co-Orientador: Ph.D. Pedro Boff

**LAGES – SC
2010**

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Renata Weingärtner Rosa – CRB 228/14^a Região
(Biblioteca Setorial do CAV/UDESC)

Della Mea, Luiz Gustavo Wiles
Etnoconhecimento de viminicultores do Planalto Sul
Catarinense e o estudo do comportamento ecofisiológico de
Vimeiros. / Luiz Gustavo Wiles Della Mea. – Lages, 2010.
96 p.

Dissertação (mestrado) – Centro de Ciências
Agroveterinárias / UDESC.

1. Viminicultura. 2. Sistemas agroflorestais.
 3. Conhecimento local . 4. Sombreamento. 5. Água.
- I.Título.

CDD – 634.95

LUIZ GUSTAVO WILES DELLA MEA

**ETNOCONHECIMENTO DE VIMINICULTORES DO PLANALTO SUL
CATARINENSE E O ESTUDO DO COMPORTAMENTO
ECOFISIOLÓGICO DE VIMEIROS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre no Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

Aprovado em: / /2010

Homologado em: / /2010

Banca Examinadora:

Ph.D. Mari Inês Carissimi Boff
UDESC/Lages – SC

Dr. Leo Rufato
Coordenador Técnico do Curso de Mestrado
em Produção Vegetal – UDESC/Lages – SC

Dr. Tássio Dresch Rech
Epagri/Lages – SC

Dr. Luciano Colpo Gatiboni
Coordenador Técnico do Curso de Mestrado
em Ciência do Solo e Coordenador do
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Agrárias – UDESC/Lages – SC

Dr. Adelar Mantovani
UDESC/Lages - SC

Dr. Cleimon Eduardo do Amaral Dias
Diretor Geral do Centro de Ciências
Agroveterinárias – UDESC/Lages – SC

Lages, Santa Catarina
31 de Maio de 2010.

Aos viminicultores do Planalto Sul
Catarinense, **DEDICO**

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e pela saúde.

Aos meus pais Luiz Otávio e Francisca e a minha irmã Caren e família pelo incentivo, apoio e compreensão da minha ausência.

A minha noiva Sirlei Michelotti e sua família.

As famílias Wiles e Della Mea.

Aos meus antigos mestres, em especial a José Augusto Teston, Luiz Pedro Bonetti e Marcelo Lopes da Silva pela ajuda e incentivo para ingresso no mestrado.

Aos meus orientadores, Mari Inês e Pedro Boff pela oportunidade de continuar meus estudos, por acreditarem em mim, por toda a amizade e por serem exemplos de vida.

Ao pesquisador da Estação Experimental da Epagri de Lages (E. E. Epagri-Lages) Dr. Tássio Dresch Rech por todo seu conhecimento compartilhado comigo, tempo gasto em auxílio nas pesquisas, pela amizade; exemplo de cientista para mim.

A E. E. Epagri-Lages e ao Laboratório de Saúde Vegetal por disponibilizar sua estrutura para condução das pesquisas.

Aos funcionários da E.E. Epagri-Lages pela amizade e ajuda, especialmente agradeço aos amigos Airton, Baggio, Daniel, Everaldo, Ezequiel, Jeferson, João, Junior e Moacir.

Aos extensionistas da Epagri que me ajudaram nas visitas as propriedades, em especial ao Antônio Edu Arruda pela amizade e colaboração na condução do meu trabalho junto aos vimenicultores do Planalto Sul Catarinense.

Ao Dr. Elói Ampessan pelos ensinamentos em Direito Ambiental.

Aos meus colegas de grupo de pesquisa em terapias não residuais, em especial aos amigos Fredy, Joatan, Marcelo, Michele e Rosângela que me ajudaram quando mais precisei.

Aos amigos do Rio Grande do Sul por me apoiarem e compreenderem a minha ausência, e aos novos amigos de Santa Catarina, em especial ao amigo Sérgio Roberto Zoldan.

A Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e ao Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) pela oportunidade de realizar o mestrado em Produção Vegetal, a todos os professores e funcionários, em especial agradeço ao professor Adelar Mantovani pelos ensinamentos em sistemas agroflorestais, e também aos professores Álvaro Mafra, Leo Rufatto e Maria Teresa Aranha por disponibilizarem seus setores para condução de experimentos.

A CAPES pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao projeto Rede Guarany/Serra Geral - apoio MCT/CNPq/CT_HIDRO e FAPESC através do projeto FUNJAB/FAPESC, convênio 15915/2007-8

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi obter informações que possam auxiliar na inserção e cultivo de espécies do gênero *Salix* em sistemas agroflorestais. Para o estudo do etnoconhecimento foram realizadas 30 entrevistas semi-estruturadas com viminicultores residentes nas comunidades típicas de cultivo do vimeiro. O estudo abordou aspectos sobre o cultivo do vimeiro e da diversidade vegetal local. Para o experimento de simulação de sombra em vimeiros, estacas com 20 cm de comprimento foram plantadas em caixas com substrato composto pela mistura de solo e esterco bovino e submetidas aos níveis de 0%, 50% e 70% de sombreamento. Aos 60 e 90 dias após o plantio foram avaliados o diâmetro e comprimento dos ramos, massa fresca e seca dos ramos e das raízes e resistência dos ramos ao enrolamento. Para a resposta de três espécies de vimeiros a diferentes condições hídricas no solo, o experimento foi conduzido em casa de vegetação, com delineamento experimental inteiramente casualizado, disposto em arranjo fatorial de 2 x 3 x 4 x 4. As parcelas eram constituídas por vasos plásticos contendo separadamente solo do tipo Cambissolo Húmico álico franco argiloso e Latossolo Vermelho argiloso nos quais foram plantadas três estacas das espécies de *Salix x rubens*, *Salix viminalis* e *Salix smithiana*. Os regimes hídricos do solo foram de irrigação para elevação à capacidade de retenção (CR) de água quando o solo atingia 100, 80, 60 e 40% da CR. Aos 90 dias após a implantação das estacas foi avaliado o comprimento de ramo, número de gemas, massa fresca e seca da parte aérea e das raízes de cada planta. Os viminicultores entrevistados estão dispostos à manutenção e harmonização dos vimais como sistemas agroflorestais, dando preferência a espécies nativas ou comerciais, desde que localizadas no entorno dos vimais. Em sistemas agroflorestais, para a obtenção do maior rendimento e qualidade de ramos as plantas de *Salix viminalis* e *Salix x rubens*, estas devem ser cultivadas em áreas livres de sombreamento. A produção de biomassa de *Salix x rubens*, *Salix viminalis* e *Salix smithiana* é maior entre 80 e 100% de capacidade de retenção de umidade no solo. Portanto, a condução de vimais fora das áreas de preservação permanente com solos de baixadas e umidos devem assegurar a disponibilidade de água aos vimeiros.

Palavras-chave: viminicultura. sistemas agroflorestais. conhecimento local. sombreamento. Água.

ABSTRACT

The objective of this research was to obtain information that may assist in insertion and cultivation of species of the genus *Salix* in agroforestry systems. For the ethno knowledge study that deals with willow crops and local plant diversity was performed 30 semi-structured interviews applied to willow growers settled in typically willow crops communities. In the experiment that simulated levels of shadow, 20 cm willows cuttings were planted into box filled with a mixture of soil and manure and submitted to 0%, 50% and 70% shading levels. The diameter and length of the willow branches, fresh and dry weight of the branches and roots and branches winding resistance were evaluated 60 and 90 days after the starting of the experiment. For verifying the response of tree willow species to different water soil contents, the experiment was conducted into a greenhouse in a completely randomized design, in a factorial arrangement of 2 x 3 x 4. Each plot was composed by a plastic vase filled with Haplumbrepts or Latosols soil. In each vase was planted three willow cuttings of *Salix x rubens*, *Salix viminalis* or *Salix smithiana* species. The water soil regime tested was irrigation to soil water retention capacity to 100, 80, 60, 40 %. At 90 days after after the starting of the experiment were evaluated length of branches, number of buds, fresh and dry weight of shoots and roots of each plant. The willow growers showed to be prepared to do the harmonization of willow crop as agroforestry systems once it is done with native and commercial plant species, that could be panted and cultivated in the around of willow cropped areas. In order to obtain the highest yields and branches qualities in agroforestry systems plants of *Salix viminalis* and *Salix x rubens* should be cultivates in no shading areas. The biomass production of *Salix x rubens*, *Salix viminalis* and *Salix Smithiana* is greater between 80 and 100% capacity retention of moisture in the soil. Therefore, the willows fields outside of permanent legal areas with low wet areas should guarantee plenty of water to the willows plants.

Keywords: willow crop. agroforestry systems. local knowledge. shading. water

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01 – Vista parcial de um vimal (sinalizado pelas setas) localizado as margens do rio Canoas, Bocaina do Sul, SC, 2009. 44
- Figura 02 – Vimal de *Salix viminalis* (sinalizado pela seta), conhecido popularmente por “vime-argentino”. Rio Rufino, 2009. 44
- Figura 03 – Atividade de artesanato utilizando vime colhido na própria propriedade. Rio Rufino, 2009. 46
- Figura 04 – Peças de artesanato confeccionadas pelos viminicultores organizados em cooperativa. Rio Rufino, 2009. 46
- Figura 05 – Gaiolas de madeira revestidas com uma camada (seta A) e duas camadas (seta B) de tela plástica de cor verde. . Lages, 2009. 59
- Figura 06 – Caixa de plástico dividida em sub-parcela com auxílio de barbante contendo as estacas de vimeiros. Lages, 2009. 59
- Figura 07 – Avaliação utilizando paquímetro digital do diâmetro do último ramo emergido de cada estaca. Lages, 2009. 61
- Figura 08 – Ramo de vime sendo enrolado em prego para verificação da resistência ao enrolamento. Lages, 2009. 61
- Figura 09 – Vasos de plástico dispostos em bancadas na casa de vegetação e utilizados para o plantio de estacas de vimeiros. Lages, 2009. 72

- Figura 10 – Vasos de plástico com solo do tipo Cambissolo Húmico álico e três estacas de *Salix x rubens*. Lages, 2009. 72
- Figura 11 – Massa verde e seca de raízes e da parte aérea produzida por plantas de *Salix x rubens* e *Salix viminalis* em função dos teores de umidade de solo do tipo Cambissolo Húmico álico, Lages. 2009. 75
- Figura 12 – Massa verde e seca de raízes e da parte aérea produzida por plantas de *Salix x rubens*, *Salix viminalis* e *Salix smithiana* em função dos teores de umidade de solo do tipo Latossolo vermelho. Lages, 2009. 76
- Figura 13 – Comprimento dos ramos e número de gemas produzida por plantas de *Salix x rubens* e *Salix viminalis* em função dos teores de umidade de solo do tipo Cambissolo Húmico álico. Lages, 2009. 77
- Figura 14 – Comprimento dos ramos e número de gemas produzida por plantas de *Salix x rubens*, *Salix viminalis* e *Salix smithiana* em função dos teores de umidade de solo do tipo Latossolo Vermelho. Lages, 2009. 78

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 –	Tamanho da propriedade e uso da terra com base em entrevistas realizadas com viminicultores. Planalto Sul Catarinense, 2009.	41
Tabela 02 –	Nome comum de plantas arbóreas citadas pelos viminicultores entrevistados e seus diferentes usos. Planalto Sul Catarinense, 2009.	49
Tabela 03 –	Nome comum de plantas utilizadas como medicinais pelos viminicultores entrevistados. Planalto Sul Catarinense, 2009.	51
Tabela 04 –	Efeito dos diferentes níveis de sombreamento sobre o desenvolvimento de plantas de <i>Salix x rubens</i> e <i>Salix viminalis</i> . Lages, SC, 2009.	62
Tabela 05 –	Produção média de massa verde e seca dos ramos e raízes e resistência de ramos ao enrolamento de plantas de <i>Salix x rubens</i> e <i>Salix viminalis</i> . Lages, SC, 2009.	65

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 A ORIGEM E CULTIVO DO VIMEIRO.....	18
2.2 O CULTIVO DO VIMEIRO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	21
2.3 AGROECOLOGIA, SISTEMAS AGROFLORESTAIS E AGRICULTURA FAMILIAR.....	25
2.4 ASPECTOS ECOLÓGICOS E ECOFISIOLÓGICOS DE PLANTAS DO GÊNERO <i>Salix</i>	30
3 CAPÍTULO I: ETNOCONHECIMENTO NA REGIÃO VIMINICULTURORA DO PLANALTO SUL CATARINENSE: INDICATIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM O VIMEIRO.....	36
3.1 RESUMO.....	36
3.2 ABSTRACT.....	37
3.3 INTRODUÇÃO.....	38
3.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	40

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
3.5.1 Caracterização sócio-econômica dos agricultores entrevistados.....	40
3.5.2 Sistema de produção.....	42
3.5.3 Uso da biodiversidade vegetal.....	48
3.6 CONCLUSÕES.....	52
4 CAPÍTULO II: DESENVOLVIMENTO DE DUAS ESPÉCIES DE VIMEIRO SUBMETIDAS A DIFERENTES CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO.....	54
4.1 RESUMO.....	54
4.2 ABSTRACT	55
4.3 INTRODUÇÃO.....	56
4.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	57
4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	62
4.6 CONCLUSÕES.....	66
5 CAPÍTULO III: RESPOSTA DE TRÊS ESPÉCIES DE <i>Salix</i> A DIFERENTES DISPONIBILIDADES HÍDRICAS NO SOLO.....	67
5.1 RESUMO.....	67
5.2 ABSTRACT	68
5.3 INTRODUÇÃO.....	69
5.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	71
5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	74

5.6 CONCLUSÕES.....	79
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83
APÊNDICE.....	92

1 INTRODUÇÃO GERAL

O cultivo do vimeiro tem grande importância social e econômica para muitas famílias do Planalto Sul do estado de Santa Catarina, situadas na bacia do Rio Canoas. Devido ao relevo plano da região, boa disponibilidade de água e clima favorável, a região do Planalto Sul Catarinense apresenta as melhores condições para adaptação e cultivo do vimeiro no Brasil (EPAGRI, 2006).

Botânicamente, o vimeiro é um vegetal que pertencente a família Salicaceae e ao gênero *Salix*. As espécies arbóreas ou arbustivas de *Salix* em que os ramos são utilizados em cestarias e movelearia são denominadas de vimeiro. As áreas plantadas com vimeiro se denominam de vimal, o cultivo do vimeiro é denominado de viminicultura e os agricultores envolvidos na atividade se denominam viminicutores (RECH, 2006).

O vime oriundo do Planalto Sul Catarinense abastece 80% da demanda nacional de matéria-prima para o artesanato, movelearia e para o amarrio de ramos de parreiras das regiões produtoras de uva (ARRUDA, 2001; EPAGRI, 2006). No Planalto Sul Catarinense a viminicultura ajuda na manutenção de aproximadamente 1500 pequenas propriedades familiares rurais, gerando renda extra e utilizando-se de intenso emprego de mão-de-obra familiar (EPAGRI, 2006). No âmbito ecológico, o vimeiro contribui na fitorremediação de metais pesados e outros poluentes das águas (NASCIMENTO, 2009) e na proteção das margens dos rios devido a seu vasto sistema radicular (SUTILI, 2007).

O cultivo do vimeiro no Planalto Sul Catarinense, em grande parte, está localizado nas várzeas úmidas e nas margens dos cursos d'água. Estas áreas são caracterizadas por “áreas de preservação permanente (APPs)”, portanto, protegidas pelo Código Florestal Brasileiro, Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (BRASIL, 2009).

O uso agricultável das APPs com o cultivo do vimeiro está sendo questionado por órgãos competentes, sendo assim, surgindo conflitos entre a legalidade, a realidade da região e o uso sustentável da terra. No entanto, a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 369 de 28 de março de 2006 dispõe sobre “casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APPs. Dentro destas possibilidades está o manejo em sistema agroflorestal (SAFs) sustentável, praticado na pequena propriedade rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, não impeça sua recuperação e não prejudique a função ecológica da área (BRASIL, 2009).

No propósito de uso agricultável e sustentável das APPs, os SAFs consistem no cultivo de culturas agrícolas e florestais na mesma área, com benefícios técnicos, ambientais, econômicos e sociais (OMAR et al., 2000). No entanto, para propor um SAFs, é necessário conhecer o comportamento fisiológico e ambiental das espécies inseridas, sendo que nos sistemas diversificados em espaço limitado há competição por água, luz e nutrientes (SCALON et al., 2002).

Em sistemas diversificados, os fatores ambientais influenciam diretamente nos organismos inseridos, sendo que cada espécie têm uma estratégia para tolerar e sobreviver em diferentes condições (VIVAN, 1993). No caso do vimeiro, quando cultivado fora do seu habitat natural, não respeitando suas exigências ecológicas, podem ocorrer alterações que prejudicariam seu desenvolvimento e produção (RECH, 2006). Segundo Moura (2002) o

vimeiro comporta-se como planta pioneira, tem seu crescimento rápido, prefere locais ensolarados e úmidos (heliófita e higrófita), desenvolvendo-se as margens dos cursos d'água. Portanto, faz-se necessário, baseado no conhecimento do comportamento ecofisiológico da espécie, estudar o comportamento do vimeiro quando inserida em um novo ecossistema.

Assim, o objetivo desta pesquisa foi obter informações que possam auxiliar na inserção e cultivo de espécies do gênero *Salix* em SAFs. O primeiro capítulo trata do etnoconhecimento dos viminicultores do Planalto Sul Catarinense, onde através de entrevistas buscou-se conhecer a percepção e a valorização da diversidade local vegetal para a implantação de SAFs que contemple a inclusão do vimeiro. O segundo capítulo dessa dissertação trata da resposta das espécies *Salix viminalis* e *Salix x rubens* a diferentes condições de sombreamento simulado para verificar a possibilidade de cultivos em áreas com diferentes níveis de sombreamento. O vimeiro é tido como um vegetal altamente exigente em água e para verificar a viabilidade da retirada dos vimais das APPs foi avaliado a resposta das espécies *Salix viminalis*, *Salix x rubens* e *Salix smithiana* cultivadas em condições controladas e sob diferentes regimes hídricos cujo os resultados são reportados no terceiro capítulo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A ORIGEM E CULTIVO DO VIMEIRO

Espécies do gênero *Salix* são popularmente conhecidos como salso, salgueiro, chorão ou vimeiro. As espécies em que os ramos são utilizados em cestarias e movelaria são denominadas de vimeiro (RECH, 2006). O vimeiro pertence ao gênero *Salix* em conjunto com espécies do gênero *Populus* constituem a família Salicaceae. As espécies destes dois gêneros de plantas se desenvolvem principalmente em as áreas temperadas e frias do hemisfério norte, porém é cosmopolita, abrangendo quase todas as partes do globo (ADEMA, 2008). É possível encontrar exemplares de *Salix* adaptados aos mais variados habitats, até mesmo os áridos (ARGUS, 2010). São espécies de difícil identificação devido a sua variabilidade morfológica e a sua hibridação espontânea (NASCIMENTO, 2009). Encontra-se na China 270 espécies, antiga União Soviética com 120 espécies, Europa 65 espécies, América do Norte 103 espécies e América do Sul *Salix humboltiana* e *Salix martiana* (ARGUS, 2010).

O porte das espécies do gênero *Salix* vai de arbustivo a arbóreos. As plantas possuem folhas caducas, ramos longos e flexíveis; são dióicas (exceto *Salix martiana*), com inflorescência masculina ou feminina, unisexuada, com androceu ou gineceu na flor; pólen distribuído especialmente por insetos, sementes com pouca viabilidade e propagação especialmente realizada por meio de estaquia (LORENZI, 2002). Em seu habitat natural, as espécies do gênero *Salix* possuem comportamento de plantas pioneiras, heliófitas e seletiva higrófita, habitam solos úmidos de beira de rio, suportando períodos de alagamento, porém associado à água corrente e nunca parada (MOURA, 2002).

A história do uso do vimeiro remete aos povos mais antigos. Povos do hemisfério norte utilizavam o vime na construção de abrigos, cestas, flechas e armadilhas de pesca. A infusão da casca do vime era utilizada como analgésico (FULLER, 2010). Além de formar e ser explorado em povoamentos naturais, o vimeiro passou a ser cultivado, para propósitos comerciais, em áreas agrícolas (ABALOS, 1998). O vimeiro se destaca por produzir material que pode ser utilizado para a confecção de peças de artesanato, para movelaria, para obtenção de celulose e principios ativos para a fitoterapia. O vime é utilizado também no amarrio de ramos de parreiras; na fabricação de palitos de fósforo e de dente e na ornamentação de jardins (NEWSHOLME, 1992).

A salicina para a produção de aspirina era obtida das plantas do gênero *Salix* cultivadas em plantações comerciais e explorada por muitos anos antes do surgimento do produto sintético (KUZOVKINA e QUIKLEY, 2005). Países como Estados Unidos e França ocuparam grandes extensões de terra com o plantio do vimeiro (KOPP et al., 2001). Para fins artesanais e de movelaria, atualmente os países do Leste Europeu ocupam posição de destaque, sendo que na América do Sul o Chile tem estimulado o plantio para estes fins (ABALOS, 1998). Em relação à produção de biomassa para energia, Estados Unidos, Canadá, Austrália destacam-se a nível mundial (ABRAHANSON et al. 2006).

No Brasil o cultivo do vimeiro iniciou-se na região sul, em meados do século XIX, trazido por imigrantes italianos (SILVA, 1999). Seu cultivo pelos imigrantes italianos está associado à viticultura, precisamente com a função do amarrio dos parreirais, no empalhamento dos garrafões e confecção de cestas para a colheita e transporte da produção de uva. Algumas famílias de origem italiana, no começo do século XX, emigraram do estado do Rio Grande do Sul para o estado de Santa Catarina, estabelecendo-se na região do Planalto Sul Catarinense. Assim sendo, o vimeiro foi introduzido na região, espalhando-se pelas

margens da bacia do Rio Canoas (EPAGRI, 2006). O material mais difundido na região do Planalto Sul Catarinense é o híbrido *Salix x rubens*, conhecido popularmente como “vime-brasileiro” (MOURA, 2002). É resultado do cruzamento de duas espécies de Salicaceas européias: *Salix alba* e *Salix fragilis* (TAGLIARI, 1998).

Devido à exigência de clima favorável ao cultivo do vime, o Planalto Sul Catarinense apresentou as melhores condições de adaptação, pois a altitude predominante desta região é de 850 a 1.300 metros acima do nível do mar, tendo suas temperaturas médias das mínimas do mês mais frio entre 5 a 8º C e temperatura média anual em 12 a 19º C (SILVA, 1999). Na região do Planalto Sul Catarinense encontram-se relevos mais planos, caracterizados por várzeas úmidas, com boa disponibilidade de água, ideais ao cultivo do vimeiro, sofrendo inundações periódicas onde há reposição de nutrientes (RECH, 2006).

Pela grande demanda de material para o amarrado dos ramos de parreira no Rio Grande do sul, o comércio de vime passou a ser uma atividade de destaque econômico para a região do Planalto Sul Catarinense a partir de 1970 (ARRUDA, 2001). Portanto, além da importância econômica Arruda (2001) destaca que o vime passou a ter também importância social por possibilitar a manutenção e o sustento de mais de 1450 pequenas propriedades familiares rurais. O vime na região do Planalto Sul Catarinense abastece 80% da demanda nacional de matéria-prima para o artesanato e indústria de móveis (ARRUDA, 2001; EPAGRI, 2006).

Na região do Planalto Sul Catarinense, a colheita dos ramos do vimeiro ocorre nos meses de maio a agosto, período em que a planta encontra-se em repouso vegetativo e que coincide com maior disponibilidade de mão-de-obra. É estimado que o cultivo do vimeiro emprega em torno de 7,65 pessoas por ano, entre agricultores e artesão (SILVA, 1999; ARRUDA, 2001).

A colheita do vime na região do Planalto Sul Catarinense é realizada de exemplares de povoamento espontâneo ou de lavouras sistematizadas (EPAGRI, 2006). Nos vimeiros espontâneos é mantido um tronco de um a dois metros para o corte dos ramos. Porém tratando-se da cultura sistematizada, o corte dos ramos é rente ao chão. No sistema de lavoura do vimeiro na região do Planalto Sul Catarinense, faz-se uso de drenagem da várzea, preparo do solo, calagem e adubação (esporádicas) e controle de plantas espontâneas (EPAGRI, 2006).

2.2 CULTIVO DO VIMEIRO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Segundo Arruda (2001) nas últimas três décadas a exploração dos povoamentos espontâneos do vimeiro, encontrados com abundância nas margens dos rios da região do Planalto Sul Catarinense, foi substituída por plantios sistematizados em várzeas drenadas, em especial nos municípios de Bom Retiro, Bocaina do Sul, Rio Rufino, Urubici, Urupema e Palmeira. O uso destas áreas, até então vistas sem utilidade, trouxeram vantagens sócio-econômicas para a população no meio rural desta região.

Além das vantagens no âmbito sócio-econômico, a viminicultura traz vantagens ecológicas como na fitorremediação de metais pesados e outros poluentes das águas (NASCIMENTO, 2009). Pesquisas demonstram que as salicáceas apresentam potencial para descontaminação do solo e da água (MORENO e CORSEUIL, 2001; RECH et al., 2005; KOCIK et al., 2007; NASCIMENTO, 2009). Sutili (2007) destaca que os vimais ajudam na proteção das margens dos rios devido a seu vasto sistema radicular, também diminuindo a carga de água de escorramento sub-superficial e superficial. Pesquisando *Salix x rubens* o mesmo autor demonstrou que a espécie possui aptidão biotécnica em obras de bioengenharia. Quando árvore isolada ou agrupada, serve como poleiros para aves, quebra-vento e ajudam na

proliferação de abelhas, de organismos como fungos e minhocas (pela acumulação de folhas e dejetos orgânicos), líquens, musgos e espécies vegetais trepadeiras (Reitz, 1983; Newsholme, 1992).

Carpanezzi et al. (2002) consideram o vimeiro como sendo uma planta exótica fisiologicamente e ecologicamente adaptada as condições edafoclimáticas da região sul do Brasil. É ótima para reabilitação de ecossistemas degradados, se desenvolve em terrenos mal drenados e de inverno rigoroso. Para Arruda (2001) o cultivo do vimeiro no Brasil é realizado quase sem mecanização, utiliza poucos insumos. As plantas ainda auxiliam na reciclagem de nutrientes, na preservação do solo, na melhora a qualidade da água e na proteção das margens dos rios. Portanto, o sistema de cultivo adotado para o vimeiro é correto para a preservação do meio ambiente, onde para a condução e manejo dos vimais sustentabilidade da atividade não recomenda-se o uso de agrotóxicos e de fertilizantes com elevada solubilidade em função da proximidade dos vimais com o rio (EPAGRI, 2006).

A sistematização dos vimais, o monocultivo e a introdução de novas espécies de *Salix* oriundas de outros países, trouxeram implicações de ordem legal a viminicultura, em especial ao uso agricultável das áreas de preservação permanente (APPs) (NASCIMENTO, 2009). Surgiram então conflitos entre a legalidade e a realidade local o que leva a ser questionado o uso sustentável das APPs e a permanência da viminicultura na região do Planalto Sul Catarinense.

Ribeiro et al. (2005) enfatiza que, com o objetivo de disciplinar e limitar as interferências antrópicas sobre o meio ambiente, foi criado Código Florestal Brasileiro – Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que contemplou a criação das APPs. Posteriormente segundo o mesmo autor, entra em vigor no dia 13 de maio de 2002 a Resolução nº 303, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que estabelece parâmetros, definições e

limites referentes às APPs e adota a bacia hidrográfica como unidade de sua aplicação. Desta forma, as APPs são áreas protegidas pelo Código Florestal Brasileiro e as resoluções do CONAMA, e estão localizadas em faixas marginais de cursos d'água, tanques, represas e lagos naturais, ao redor de nascentes, em topos de morro e em áreas declivosas.

As APPs exercem funções essenciais à proteção ambiental, nas quais a intervenção humana e as atividades econômicas devem ser mínimas, de preferência intocáveis. Estas áreas prestam serviços ambientais para todos os seres vivos e para a qualidade de vida como: produção e qualidade da água; controle da erosão; deslizamentos e assoreamentos; proteção dos vales; da diversidade biológica; dos micro-climas e das paisagens, assegurando o bem-estar das populações humanas (MINNICELLI, 2008).

Analisando as alterações mais recentes na legislação florestal brasileira, Filho et al. (2007) observaram uma tentativa de diminuir os conflitos entre as normas legais e a viabilidade socioeconômica da agricultura familiar na pequena propriedade. Segundo os mesmos autores, a Medida Provisória (MP) nº 2166-67, editada em 24 de agosto de 2001 e ainda em vigor, alterou os artigos 1º, 4º, 14º, 16º e 44º do Código Florestal Brasileiro, as alterações realizadas foram:

- a) a definição do conceito de Pequena propriedade rural ou posse rural familiar, e uma definição qualitativa de área de preservação permanente e de reserva legal, realçando as suas funções ambientais e ecológicas;
- b) qualifica como atividade de interesse social, as “atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar”, que não

descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área”. Esta definição é fundamental, pois a condição de “interesse social” permite a intervenção em APPs, mediante prévia autorização do órgão ambiental competente.

c) Garante que a averbação da reserva legal da pequena propriedade ou posse rural familiar seja gratuita, devendo o Poder Público prestar apoio técnico e jurídico, quando necessário.

d) Prevê que “para cumprimento da manutenção ou compensação da área de reserva legal em pequena propriedade ou posse rural familiar, podem ser computados os plantios de árvores frutíferas ornamentais ou industriais, compostos por espécies exóticas, cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio com espécies nativas”.

A Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006 dispõe sobre “casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em áreas de preservação permanente – APP” (Brasil, 2009 a). O art. 2º, inciso II, alínea b, afirma que, em casos de interesse social, é possível “o manejo agroflorestal ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa ou impeça sua recuperação e não prejudique a função ecológica dá área”.

Para Nascimento (2009) quando o legislador se refere à frase no texto “que não descaracterize a cobertura vegetal nativa”, restringiu ao uso de espécies endêmicas e, portanto não ao vimeiro, pois o mesmo é espécie vegetal exótica. Também para a autora, a Resolução CONAMA 369 implica na formação de sistemas agroflorestais (SAFs) com o vimeiro, pois

estes sistemas diversificados encontram-se por vezes constituídos de espécies nativas e exóticas, gerando equilíbrio entre as necessidades sociais e o meio ambiente. Ainda para Nascimento (2009) a viminicultura deve ser reconhecida como uma atividade de interesse social e sendo parte da cultura local da região, o cultivo do vimeiro poderia ser legalmente realizado em áreas de APPs.

2.3 AGROECOLOGIA, SISTEMAS AGROFLORESTAIS E AGRICULTURA FAMILIAR

Implementada após a segunda guerra mundial e adotada por vários países da América-latina a partir de 1960, a “Revolução Verde”, tinha por objetivo aumentar a produção e produtividade das atividades agropecuárias, utilizando-se de variedades melhoradas, intensa mecanização e uso de insumos químicos (ALTIERI, 2002).

A forma convencional de manejear os cultivos agrícolas há tempos preocupa produtores, técnicos e pesquisadores, gerando um amplo debate sobre as viabilidades econômicas, ambientais e sociais das diferentes opções tecnológicas. A demanda por maior proteção das lavouras, com base em uma agricultura sustentável, é cada vez mais evidente (FERRAZ et al., 2004).

A qualidade de vida dos agricultores está associada ao uso dos recursos naturais. Com a intensificação da agricultura convencional, o homem trocou a diversidade natural pela monocultura, resultando num ecossistema simplificado, modificado e instável (KAGEYAMA e GANDARA, 2001). Quando perdida a biodiversidade, somada ao uso irracional da terra, é gerado um desequilíbrio ao meio ambiente, juntamente a uma dependência dos insumos industriais e agrotóxicos (GLIESSMAN, 2001).

Segundo Caporal e Costabeber (2004) desde muito tempo a humanidade vêm buscando estabelecer estilos de agricultura menos agressivos ao meio ambiente, capazes de proteger os recursos naturais, conservando o meio ambiente. Além de serem mais duráveis no tempo, fogem do estilo convencional de agricultura, que passou a ser hegemônico a partir dos novos descobrimentos da química agrícola, da biologia e da mecânica ocorridos já no início do século XX.

A expressão sustentabilidade segundo Ehlers (1999) surgiu com a necessidade de solucionar problemas relacionados ao meio ambiente e desenvolvimento, tentando transmitir a idéia de desenvolvimento conciliado com crescimento econômico e conservação dos recursos naturais, permitindo a satisfação das gerações futuras e atuais, fortalecidas a diversificação dos sistemas produtivos, a reorientação da pesquisa científica e o fortalecimento da agricultura familiar.

No entanto, pretendendo contribuir na construção de uma agricultura que atende os princípios ecológicos, com estratégias que promovam o desenvolvimento rural com sustentabilidade, tanto em ecossistemas produtivos quanto nos que preservam os recursos naturais, oferecendo alternativas para que ecossistemas diversos retomem seu equilíbrio, a ciência Agroecologia foi criada, integrando princípios agronômicos, ecológicos, sócio-econômicos e culturais (ASSIS, 2005).

A Agroecologia conforme Altieri (2009) pode ser definida como sendo “a ciência ou a disciplina científica que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas, com o propósito de permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade. A Agroecologia proporciona então as bases científicas para apoiar o

processo de transição para uma agricultura “sustentável” nas suas diversas manifestações e/ou denominações”.

A Agroecologia preconiza que os ecossistemas são sistemas biológicos vivos em equilíbrio dinâmico capazes de se auto-regularem, se auto-manterem e se auto-renovarem independentemente da sociedade humana, ou seja, se considerados sob princípios naturais (MOREIRA e CARMO, 2004). Na agroecologia, a preservação e ampliação da biodiversidade dos agroecossistemas é o primeiro princípio utilizado para produzir auto-regulação e sustentabilidade. Quando a biodiversidade é reconstituída aos agroecossistemas, numerosas e complexas interações passam a estabelecer-se entre o solo, as plantas e os animais (ALTIERI, 2002).

O redesenho de agroecossistemas sustentáveis proposto por Reijntjes et al. (1992) é baseado nos seguintes princípios ecológicos: a) aumentar a reciclagem da biomassa e otimizar a disponibilidade do fluxo balanceado de nutrientes; b) assegurar condições de solo favoráveis para o crescimento das plantas, particularmente através do manejo da matéria orgânica e aumentando a atividade biótica do solo; c) minimizar as perdas relativas aos fluxos de radiação solar, de ar e de água, mediante o manejo do microclima, armazenamento de água e o manejo do solo através do aumento da cobertura vegetal; d) diversificar específica e geneticamente o agroecossistema no tempo e no espaço; e) aumentar as interações biológicas e os sinergismos entre os componentes da biodiversidade, promovendo processos e serviços ecológicos chaves.

Como opção agroecológica do uso da terra, primando pela biodiversidade e equilíbrio no agroecossistema, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) surgem como opção ecológica rentável para pequena propriedade rural familiar. Segundo Mercer (2004), a adoção dos SAFs difere da agricultura convencional especialmente tratando-se por minimizar os

riscos e as incertezas da produção de alimentos. Os SAFs consistem no cultivo e na produção de culturas agrícolas e florestais na mesma área, com benefícios técnicos, ambientais, econômicos e sociais.

Young (1989) define SAFs como sendo uma forma de uso da terra na qual espécies lenhosas perenes (arbustos e árvores) são cultivadas com espécies herbáceas (culturas anuais e pastagens), com ou sem animais, numa combinação espacial ou seqüencial, obtendo-se benefícios das interações ecológicas e econômicas resultantes.

Os SAFs podem assumir categorias distintas de acordo com a combinação dos elementos componentes. Podem ser classificados em sistemas silviagrícolas, silvipastoris, agrossilvipastoris e agroflorestais (AMADOR e VIANA, 1998), sendo necessário um adequado planejamento para que o sistema seja viável e equilibrado, identificando os componentes arbóreos do ambiente que sejam ecofisiologicamente semelhantes. Exemplos de SAFs são pomares ou quintais caseiros, aléias (cultivo em faixas), taugya (consórcio de culturas agrícolas com florestais que fornecem madeira), árvores em pastagens (fornecem sombra aos animais, cercas-vivas e quebra-ventos).

Em SAFs há convivência na mesma área de plantas frutíferas, madeireiras, graníferas, ornamentais, medicinais e forrageiras. Para Daniel et al. (1999) existem vantagens biológicas, físicas e ambientais neste sistema diversificado. O aumento da cobertura do solo, o acréscimo de matéria orgânica e reciclagem de nutrientes é mais eficiente. Também há proteção dos corpos d'água e redução na erosão, lixiviação, enchentes ou os efeitos de uma insolação excessiva, ao contrário de um solo exposto.

Como desvantagens dos SAFs, Daniel et al. (1999) citam o aumento na competição entre os componentes vegetais; danos mecânicos durante a colheita ou tratos culturais; danos

promovidos pelo componente animal; alelopatia; habitat ou hospedeiros para pragas e doenças; dificuldade de mecanização; dificuldade no planejamento.

Portanto, o planejamento de sistemas agroflorestais biodiversificados considera a necessidade de luz, o porte, a forma do sistema radicular de cada espécie e seu comportamento nas condições de clima e solo do local (ARMANDO et al., 2002). Vivan (1993) afirma que quanto mais diversificado e complexo for o sistema, maior será sua produtividade e as interações que levam ao equilíbrio.

Para Armado et al. (2002) a agricultura familiar no Brasil exerce um importante papel como principal fonte de abastecimento de alimentos do mercado interno e carecem de sistemas de produção apropriados à sua capacidade de investimento, ao tamanho de suas propriedades rurais e ao tipo de mão-de-obra empregada. Sendo assim, o SAF é ideal ao processo de fortalecimento do homem do campo. Portanto, a escolha do componente arbóreo a ser implantado em um SAF, é interessante para agricultura familiar quando privilegiado o uso de espécies florestais nativas das comunidades, com uso sustentável destes recursos, resultando em segurança ambiental, alimentar e econômica.

No contexto de agricultura familiar, ou seja, a agricultura que utiliza mão-de-obra dos membros da família, o meio rural do estado de Santa Catarina enquadra-se como estrutura fundiária de excelente perspectiva de sustentabilidade. As famílias do Planalto Sul Catarinense que se dedicam ao cultivo do vime estão inseridas neste contexto. A região constitui-se em um dos principais remanescentes da mata atlântica na região sul do Brasil com vasta biodiversidade ainda presente, sendo a floresta fornecedora de inúmeros produtos. Mafra e Stadtler (2007) consideram que os agricultores familiares tradicionais dos municípios de Painel e Bocaina do Sul, que estão inseridos na região do Planalto Sul Catarinense e na

formação de Floresta Ombrófila Mista, vêm utilizando a biodiversidade local em razoável equilíbrio entre apropriação dos recursos e a manutenção da atividade produtiva.

Redesenhar ecossistemas representa um desafio na tentativa de estimular o processo de sucessão o mais semelhante possível com os processos naturais, formando comunidades biodiversificadas e estabilizadas (REIS et al., 2007). Volpato e Barreto (2005), descrevendo um SAF em mata de araucária (*Araucaria angustifolia*), em Floresta Ombrófila Mista, concluem que os agricultores familiares inseridos no projeto têm predisposição a experimentar o plantio de espécies nativas, ganhando força e estimulando o manejo de áreas como APPs, na recomposição da mata ciliar, laterais de estradas e divisas, entorno de construções, faixas de lavoura, sombreamento de hortas e plantio de espécies fornecedoras de madeira e lenha.

As mudanças na legislação ambiental em nível federal e os atributos vantajosos dos sistemas diversificados em base agroecológica fazem com que haja a oportunidade para uma convivência entre agricultores familiares, especialmente aqueles envolvidos com a viminicultura na região do Planalto Sul Catarinense, e as normas ambientais, partindo do pré-suposto da recomposição de APPs e uso de SAFs, diminuindo os conflitos e as ilegalidades, tornando o sistema viável nos âmbitos social, econômico e ambiental.

2.4 ASPECTOS ECOLÓGICOS E ECOFISIOLÓGICOS DE PLANTAS DO GÊNERO *Salix*

Em ecossistemas naturais, os vegetais, entre outros organismos, respondem às condições climáticas com diferentes mecanismos de adaptação e sobrevivência, refletindo em diferentes características fisiológicas e morfológicas (WALTER, 1986). Existe uma grande variedade de fatores ambientais que influenciam nos ecossistemas, diretamente nos

organismos que o compõem. Portanto, cada espécie tem uma estratégia específica para tolerar e sobreviver às limitações ambientais e a competição por recursos. Assim sendo, a Ecofisiologia Vegetal preocupa-se com a fisiologia das plantas à medida que é afetada pelas influências externas (LARCHER, 1986).

Para podermos inseri-las e manejá-las em um novo ecossistema, como por exemplo, em SAFs, é necessário conhecer o comportamento das espécies, suas necessidades ambientais e fisiológicas. A luz e os nutrientes são os principais fatores limitantes nos ecossistemas das florestas ou SAFs (PORTSMUTH, 2007). Todavia, espécies lenhosas de clima temperado, como o vimeiro, quando inseridas em regiões de clima subtropical ou tropical, podem apresentar alterações fisiológicas (RECH, 2006).

Na natureza, o vimeiro comporta-se como planta dominante e pioneira, ou seja, ocupa por primeiro um determinado espaço (ARGUS, 2010). Possuem crescimento rápido; são heliófitas, portanto preferem o sol; são seletivas higrófita, com preferência por cursos d'água corrente (MOURA, 2002).

Além do rápido estabelecimento, inclui-se como estratégias de sobrevivência do vimeiro a capacidade de absorção de nutrientes limitados de pântanos, dunas de areia e cascalho e a associação com fungos micorrízicos (KUZOVKINA e QUIGLEY, 2005). Outro mecanismo ecológico para sobrevivência do vimeiro. Segundo Walter (1986), na estação de inverno na floresta de clima temperado acontece o período de repouso vegetativo na maioria das espécies lenhosas, inclusive o vimeiro, acontecendo à perda das suas folhas. Portanto, a transpiração permanece em níveis baixos, economizando água, já que a mesma no solo encontra-se congelada neste período. O período de dormência do vimeiro é estimulado por fatores ambientais como encurtamento do fotoperíodo, queda da temperatura, condições nutricionais e hídricas, entre outros (LARCHER, 1986). Rech (2006) estudando a dormência

do vimeiro nas condições do Planalto Sul Catarinense concluiu que as gemas de *Salix x rubens* apresentam requerimento de frio não superior a 500 horas, sendo que a colheita dos ramos no mês de abril induzem a brotação antes do inverno afetando assim o vigor. Este autor sugere que o corte dos ramos seja realizado no mês de julho, preservando assim as reservas da planta e brotação plena no período adequado.

Tratando-se de outro mecanismo ecológico de sobrevivência, ao longo da evolução, os vegetais também desenvolveram substâncias químicas conhecidas por metabólitos secundários (TAIZ e ZEIGER, 2004). Estes possuem grande papel ecológico sendo atrativo para polinizadores, na defesa contra microrganismos, insetos e predadores superiores e, até mesmo atuando contra outras plantas, sendo este fenômeno conhecido por alelopatia (EDWARDS e WRATTEN, 1981; FERREIRA e BORGHETTI, 2004). Alguns metabólitos secundários são extraídos das plantas e utilizados comercialmente. No caso do vimeiro é conhecida a salicilina, um glicosídeo fenólico presente na casca, com propriedades medicinais analgésicas. Santos et al. (2008) estudando os aspectos fitoquímicos nos tecidos foliares de *Salix humboldtiana* encontraram altas concentrações de taninos. Inui et al. (2003) observaram que folhas de *Salix serissaeifolia*, *Salix eriocarpa* e *Salix integra* produzem metabólitos secundários que influenciam na preferência dos insetos para oviposição e alimentação.

Na distribuição ecológica do vimeiro há diferenças entre fases de desenvolvimento e entre as espécies (KUZOVKINA e QUIGLEY, 2005). Segundo estes autores, na maioria das espécies do gênero *Salix* durante o período de semente há necessidade de umidade para germinarem, pois as sementes não toleram ambientes secos. após a germinação, segundo os mesmos autores, há espécies do gênero *Salix* que se desenvolvem bem nos ambientes de mata ciliar localizadas ao longo dos cursos d'água e outras espécies de *Salix* que se desenvolvem adequadamente em solos saturados por água.

O vimeiro completa seu ciclo de crescimento e desenvolvimento na estação do verão. Posteriormente o vimeiro entra em período de dormência das suas gemas. No inverno ocorre a senescência e queda das folhas. Antes que brotem as novas folhas, período correspondente a entrada da primavera, há a emissão das flores e sementes, sinalizando que a planta está entrando na fase reprodutiva. Também no inverno há o estímulo das gemas a saírem do período de repouso, assim iniciando o período vegetativo do vimeiro vegetativa. Este comportamento do vimeiro pode oscilar de ano para ano, dependendo das condições climáticas (KUZOVKINA e QUIGLEY, 2004; KUZOVKINA e QUIGLEY, 2005).

A hibridação entre espécies de *Salix* ocorre naturalmente resultando em espécies estéreis, como por exemplo, *Salix x rubens*. O pólen do vimeiro é distribuído principalmente por abelhas e outros insetos e as sementes são leves podendo ser carregadas pela água a longas distâncias (KUZOVKINA e QUIGLEY, 2004).

Novas plantas de vimeiro podem ser obtidas via reprodução sexuada, ou seja, via semente, entretanto, a melhor forma de propagação do vimeiro é a assexuada, por estaquia. Segundo Kuzovkina e Quigley (2005) os ramos do vimeiro possuem primórdios da raiz pré-formados, facilitando também a propagação e enraizamento na posição horizontal, sendo que a propagação do vimeiro por estaquia facilita o plantio ao longo do curso d'água.

A maioria das espécies do gênero *Salix* apresentam sensibilidade ao estresse hídrico. São plantas que apresentam alta abertura estomática, alta taxa de transpiração, elevada taxa de fotossíntese e consequentemente um rápido crescimento (PERSSON e LINDROTH, 1994). Esta característica segundo Kuzovkina e Quigley (2004) deve-se muito as condições climáticas que predominam na região de clima temperado. Os pesquisadores citam contrastes entre salicáceas como, por exemplo, *Salix capponum*, *Salix cinerea* e *Salix pedicellaris*,

encontrados crescendo em solo saturado, porém se desenvolvendo melhor em solos drenados, e *Salix purpurea*, que se desenvolve melhor a solos secos e arenosos.

Em relação à sensibilidade ao estresse hídrico, ao estudar o comportamento de espécies do gênero *Salix* e sua posição na mata, Amlin e Rood (2002) encontraram exemplares em substratos mais finos ao longo dos cursos d'água, nas menores elevações e na direção do fluxo. Isto sugere que o vimeiro tolera a seca devido à distribuição ao longo da mata ciliar. Neste sentido, o vimeiro usa a água disponível no solo com maior eficiência para seu desenvolvimento e sobrevivência do que a maioria das outras espécies florestais lenhosas de clima temperado, apresentando uma alta taxa de produção de biomassa (WIKBERG e ÖGREN, 2007).

Outro ponto importante que trata da questão hídrica do vimeiro é o mesmo mecanismo que o torna resistente ao congelamento nos períodos de inverno. Nas células do lenho do vimeiro, há espaços extracelulares que acomodam os cristais de gelo formados durante o congelamento (TAIZ e ZEIGER, 2004). Segundo estes autores, também seus protoplastos suportam a desidratação. Estas restrições ao congelamento como os espaços celulares e protoplastos adaptados explicam por que algumas espécies lenhosas de clima temperado suportam durante o período de crescimento pequenos períodos de déficit hídrico.

A tolerância a baixas taxas de oxigênio na água, quando não há movimentação da mesma, é também característica do vimeiro. Entretanto, quando os vimais são inundados por longos períodos, podem ocorrer problemas de ordem morfológica e fisiológica como a diminuição na rizosfera, desequilíbrio no metabolismo, paralisação da captação de água e de nutrientes, entre outros processos da planta (PEZESHKI e SHIELDS, 2006).

Quanto ao requerimento de luz, as salicáceas apresentam bom desenvolvimento e crescimento quando estas estão em lugares abertos, com a exposição aos raios solares e pouca competição com outras espécies, sendo estes alguns dos requisitos necessários para o sucesso no seu estabelecimento (KUZOVKINA e QUIGLEY, 2004). Estas informações devem ser consideradas quando o vimeiro for cultivado com outras espécies, onde se deve considerar o plantio espaçado o suficiente que permita uma boa insolação.

As espécies do gênero *Salix* são exigentes em alguns aspectos ecológicos e fisiológicos. Todavia, possuem grande adaptação a diversas condições ambientais, com ótima capacidade de crescimento. Plantas do gênero *Salix* são utilizadas na condução de projetos de restauração de ecossistemas degradados (SUTILI, 2007), bioengenharia, fitorremediação e produção de biomassa para energia e fibras, gerando economia e uma gama de pesquisas em torno das suas funcionalidades (KUZOVKINA e QUIGLEY, 2005).

3 CAPÍTULO I: ETNOCONHECIMENTO NA REGIÃO VIMINICULTURORA DO PLANALTO SUL CATARINENSE: INDICATIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM O VIMEIRO

3.1 RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de verificar junto à viminicultores do Planalto Sul Catarinense, através do estudo etnoconhecimento, indicadores que auxiliem no processo de adequação da viminicultura na forma de SAFs, utilizando-se da biodiversidade vegetal local. Foram realizadas 30 entrevistas semi-estruturadas com viminicultores residentes nas comunidades típicas de cultivo do vimeiro. O estudo abordou aspectos sobre o cultivo do vimeiro e da diversidade vegetal local. O estudo mostrou que os viminicultores entrevistados estão dispostos à manutenção e harmonização dos vimais como sistemas agroflorestais, dando preferência a espécies nativas ou comerciais, desde que localizadas no entorno dos vimais.

Palavras-chave: *Salix*. agricultura familiar. conhecimento local.

ETNO KNOWLEDGE AT WILLOW CROPS REGION OF “PLANALTO SUL CATARINENSE” SANTA CATARINA STATE, BRAZIL: INDICATIVE TO DEVELOPMENT OF AGROFORESTRY SYSTEMS WITH WILLOW

3.2 ABSTRACT

This study aimed to check with willow growers from “Planalto Sul Catarinense”, Santa Catarina State, Brazil, through the ethno knowledge study, indicators that assist in the process of adaptation of willow crops as agroforestry systems by using the local plant biodiversity. The study was performed by applying 30 semi-structured interviews to willow growers located in the communities known as typically willow crops areas. The study showed that willow growers are willing to the harmonization of willow crop as agroforestry systems with preference to native species and commercial species, that could be located in the around of the willow cropped areas.

Keywords: *Salix*. family farms. local knowledge.

3.3 INTRODUÇÃO

O cultivo do vimeiro (*Salix spp.*) no Brasil iniciou-se na região da Serra gaúcha e em seguida passou a ser cultivado no Planalto Sul Catarinense, mais precisamente no vale do Rio Canoas (EPAGRI, 1998). Nesta região, o cultivo do vimeiro passou a ter destaque econômico devido à demanda das varas pelas regiões produtoras de vinho, que as utilizam no amarriado das parreiras, na cestaria para colheita das frutas e no empalhamento dos garrafões (ARRUDA, 2001).

Na região do Planalto Sul Catarinense, o cultivo do vimeiro é realizado por mais de 1500 pequenas propriedades familiares, distribuídos entre os municípios de Bocaina do Sul, Bom Retiro, Lages, Painel, Rio Rufino, Urubici e Urupema. A viminicultura ocupa mão-de-obra local no período de entressafra das culturas anuais de verão e gera renda familiar complementar (EPAGRI, 2006). As varas do vimeiro são utilizados para a confecção de peças artesanais e movelaria, sendo comercializados para todo país.

As lavouras de vime, denominadas de vimais, ocupam em sua maioria áreas de boa disponibilidade de água, ao longo dos rios e nas várzeas úmidas, profundas e ensolaradas. Sendo assim, os vimais caracterizam-se por estarem situados em áreas de preservação permanente (APPs). Nestas áreas, os vimais ajudam a manter a estrutura do solo devido ao vasto sistema radicular e proporcionam a melhoria da qualidade da água pela sua alta eficiência em absorção de substâncias poluidoras (NASCIMENTO, 2009).

Legalmente, as APPs são áreas protegidas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal 4771/1965) pelo uso na forma agricultável (BRASIL, 2009, a). Todavia, com base nas recentes discussões do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), faz-se necessário

à formação de Sistemas Agroflorestais (SAFs), em pequena propriedade rural familiar, para que haja a possibilidade de se fazer o uso sustentável das APPs (BRASIL, 2009, b).

Os SAFs permitem que o meio rural obtenha ganhos ambientais, socioculturais e econômicos, em virtude das características de sua composição florística que agrupa espécies nativas como frutíferas, madeireiras, graníferas, ornamentais, medicinais e forrageiras (DELLA MEA et al., 2009). Com o manejo sustentável dos recursos oferecidos, os SAFs têm menor dependência de insumos externos e resultam em segurança alimentar e econômica para os agricultores (ARMANDO et al., 2002).

Para propor um SAFs que conte cole a sustentabilidade, bem como a sustentabilidade do agricultor, é necessário determinar quais são as espécies vegetais que atendem principalmente a demanda da propriedade rural. O resgate do conhecimento tradicional pode ser realizado através de estudos do etnoconhecimento, que possibilita relacionar as interações entre as pessoas e plantas, ou seja, os agentes locais e os objetos de conservação (MAFRA e STADTLER, 2007). Estudos do etnoconhecimento permitem aumentar a compreensão de um ecossistema, que inclui seres humanos, que utilizam os vegetais de forma tradicional e não exploratória, construindo o conhecimento e reverte-o em benefício à comunidade (HUNT, 2000).

Este trabalho teve o objetivo de verificar junto à viminicultores do Planalto Sul Catarinense, através do estudo etnoconhecimento, indicadores que auxiliem no processo de adequação da viminicultura na forma de SAFs utilizando-se da biodiversidade vegetal local.

3.4 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo realizou-se junto a 30 agricultores familiares residente nos municípios de Bocaina do Sul, Bom Retiro, Lages, Painel, Rio Rufino e Urubici que integram a região do Planalto Sul Catarinense, onde predomina a atividade da vimenicultura. Durante a visita foi aplicado um questionário semi-estruturado, abordando aspectos sobre o cultivo vimeiro e sobre os recursos vegetais locais.

Os agricultores visitados foram àqueles indicados pelo extensionista rural da Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), atuante no município em que residiam os entrevistados. Posteriormente, cada informante indicava outro informante que pudesse colaborar para a continuidade do estudo compondo assim chamada técnica de “bola de neve” (SILVANO, 2001). Após o contato preliminar com o entrevistado, os propósitos da pesquisa eram explicados e quando aceitos era realizada a entrevista.

Após o término de cada entrevista, era assinado um documento a parte, pelo entrevistado e entrevistador, afirmado que as informações prestadas e documentadas no questionário constituíram-se em material para a pesquisa.

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.5.1 Caracterização sócio-econômica dos agricultores entrevistados

Dos 30 agricultores entrevistados, 65% não completaram o ensino fundamental, 74% eram do sexo masculino e 100% são naturais das comunidades em que residem no meio rural. Quanto à posse de terra, 82% são donos de suas propriedades, cuja área varia de 5 a 100

hectares. Nestas áreas, o cultivo do vimeiro é a principal atividade e fonte de renda para 53,3% dos agricultores entrevistados (Tabela 01).

As informações sócio-econômicas dos agricultores familiares que cultivam o vimeiro, obtidas neste estudo, confirmam aquelas de Arruda (2001) de que a viminicultura tem um grande papel para a manutenção da agricultura familiar no meio rural do Planalto Sul Catarinense, gerando renda extra, com destaque nos municípios de Bocaina do Sul e Rio Rufino, onde a viminicultura é a principal atividade para 20% dos viminicultores entrevistados. No entanto, outras atividades como a bovinocultura de corte e de leite, e o plantio de espécies exóticas como o pinus e o eucalipto vem ganhando destaque na região.

Tabela 01 – Tamanho da propriedade e o uso da terra com base em entrevistas realizadas com viminicultores. Planalto Sul Catarinense, 2009.

Município visitado	Nº de entrevistas realizadas	Área mínima e máxima/ município (ha)	Atividade exclusiva com o vime (Propriedades)	Outra atividade realizada*	Vime como maior renda da propriedade
Bocaina do Sul	8	>5<40	2	6	6
Bom Retiro	1	10	0	1	1
Lages	1	10	0	1	1
Painel	11	>5<90	0	11	1
Rio Rufino	8	>5<40	4	4	7
Urubici	1	20	0	1	0

* Extrativismo de erva-mate e pinhão; bovinocultura de leite e de corte, silvicultura, piscicultura e lavoura de subsistência.

Segundo Mafra e Stadtler (2007), na região do Planalto Sul Catarinense a monocultura do pinus se constitui em uma atividade rentável, entretanto vem causando conflitos ambientais, sociais e econômicos, que contrastam com a rica diversidade biológica e cultural historicamente marginalizada. Para Sampaio e Guarino (2007), o impacto relacionado à extração excessiva de madeira e atividade com pecuária em floresta ombrófila mista afetam a biodiversidade local que varia conforme a intensidade e frequência destas e outras atividades.

3.5.2 Sistema de produção

Com base na definição de APP, proposta pela Resolução Conama 369 (BRASIL, 2009, b), o estudo mostrou que os vimais dos agricultores entrevistados estão todos localizados em áreas caracterizadas por APPs, como as várzeas alagadiças e encostas de cursos d'água (Figura 01). Conforme informações dos entrevistados, os vimais em geral possuem dimensões que variam entorno de 0,5 a 3 ha.

Esta característica dos vimais em pequenas áreas, e também em pequena propriedade familiar, é vantajoso aos propósitos da agricultura familiar e contrasta com o tamanho e rendimento de áreas de outros cultivos agrícolas, que ocupando maiores extensões de terra e demandam de maior investimento. Segundo Soares (2001) os agroecossistemas fora dos padrões de minifúndio tornam a estrutura social do campo debilitada, resultando no êxodo rural, contrastando com os princípios da agricultura familiar, a qual mantém o agricultor no campo, promovendo segurança alimentar, ambiental, econômica e social. No entanto, em algumas propriedades visitadas, dimensões superiores a 50 hectares foram mencionadas. Sendo assim, estas propriedades rurais não são consideradas “pequena propriedade rural

familiar”, então, segundo a Resolução Conama 369, é imprópria para a adequação e uso sustentável de APPs (Tabela 01).

A espécie de vimeiro mais citada durante as entrevistas foi o clone *Salix x rubens*, conhecido popularmente por “vime-brasileiro”. O fato desta espécie ocupar a maioria dos vimais comerciais do Planalto Sul Catarinense é explicado pelo aproveitamento de indivíduos de povoamentos espontâneos, localizados ao longo dos cursos d’água da região (EPAGRI, 2006). No entanto, durante as entrevistas também foi também relatado o plantio da espécie *Salix viminalis*, conhecido popularmente por “vime-argentino” e em algumas ocasiões por “vime-chileno” (Figura 02).

O plantio do vimeiro *Salix viminalis* foi incentivado pela extensão rural do estado de Santa Catarina, sendo que o trabalho com o material colhido desta espécie é próprio para o artesanato considerado tipo “fino” (EPAGRI, 2006). Todavia, foi relatado pelos agricultores entrevistados que esta espécie tem menor resistência ao ataque de pragas e doenças, ao contrário de *Salix x rubens* que os viminicultores consideram ser mais rústica as condições do Planalto Sul Catarinense. A pouca resistência ao ataque de pragas e doenças por *Salix viminalis* torna este vimeiro passível ao uso de agrotóxicos, indesejáveis na vimicultura, especialmente aquela realizada em APPs. Já o vimeiro *Salix x rubens* apresenta ter um maior número de ramificações laterais, segundo os agricultores entrevistados, tornando esta condição indesejável para o artesanato.

Além da necessidade de maiores estudos em relação à introdução de novas espécies de vimeiro no Planalto Sul Catarinense, é necessário a padronização pelos agricultores do sistema de produção e tratos culturais. Questões como o espaçamento entre linhas de plantio e época de colheita dos ramos variaram nas respostas entre os viminicultores entrevistados.

Neste sentido cabe a extensão rural do estado de Santa Catarina trabalhar junto aos viminicultores a uniformização do sistema de produção visando uma melhor produtividade.



Figura 01: Vista parcial de um vimal (sinalizado pelas setas) localizado às margens do rio Canoas, Bocaina do Sul, SC, 2009. Fonte: Della Mea, L.G.W.

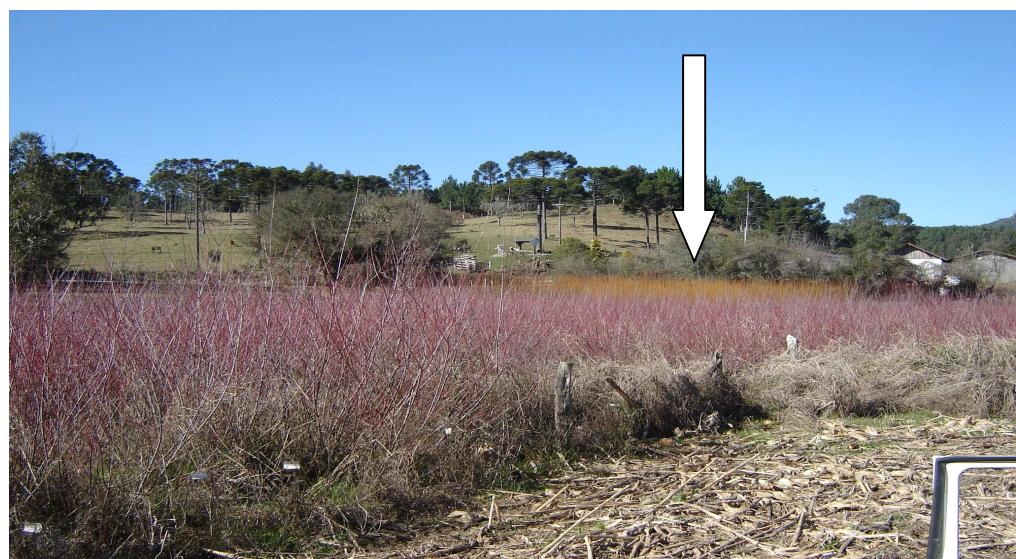


Figura 02: Vimal de *Salix viminalis* (sinalizado pela seta), conhecido popularmente por “vime-argentino”. Rio Rufino, 2009. Fonte: Della Mea, L.G.W

Em relação ao aproveitamento do vime no seu local de produção, durante as entrevistas constatou-se o pouco aproveitamento pelos viminicultores. Apenas algumas propriedades visitadas utilizavam-se do material colhido do local na moveleira e artesanato (Figura 03). Independente do município, a maior parte da produção é vendida a atravessadores, que por sua vez repassam para os mais variados fins, como uso das varas para amarriar de ramos de parreiras, artesanato e moveleira. Com isto, o preço pago aos viminicultores varia entre localidades. Como solução a este problema, no município de Rio Rufino encontra-se alguns viminicultores organizados em cooperativa, o que segundo depoimento de um dos viminicultores integrado a este sistema, facilita o comércio da produção de vime, com preço único, sem a necessidade de atravessadores (Figura 04).

Todos os agricultores entrevistados realizam o cultivo do vimeiro em monocultivo. Os viminicultores relataram que o vimeiro não tolera a competição com outras espécies por luminosidade. Corrêa (1999) afirma que o vimeiro compete por luz solar e não tolera sombreamento de outra espécie, pois seu comportamento é de espécie heliófila, ou seja, altamente exigente em luz solar e com alta intensidade fotossintética. Observou-se que a retirada da vegetação espontânea é uma atividade essencial no manejo dos vimais e o monocultivo é frequente. A retirada da vegetação espontânea através, da capina, roçada e uso de herbicidas impede o avanço da sucessão vegetal, o que implica na diminuição das interações ecológicas, podendo resultar no desequilíbrio do agroecossistema (PEREIRA e MELO, 2008; VIVAN, 1998).



Figura 03: Atividade de artesanato utilizando vime colhido na própria propriedade. Rio Rufino, 2009.
Fonte: Della Mea, L.G.W



Figura 04: Peças de artesanato confeccionadas pelos viminic平tores organizados em cooperativa.
Rio Rufino, 2009. Fonte: Della Mea, L.G.W

Durante as entrevistas, alguns viminic平tores relataram que os ramos colhidos de vimeiros sombreados têm menor resistência ao manuseio para artesanato. Apresentam-se na tonalidade verde, ao contrário do material pronto para a colheita, de coloração característica

avermelhado, caso de *Salix x rubens* ou vime-brasileiro. Portanto são necessárias pesquisas relacionadas ao desenvolvimento, manejo e rendimento final de varas de vime sujeitas ao consórcio com outras espécies vegetais.

Quanto ao uso de agrotóxicos e outros insumos químicos, 50% dos entrevistados informaram que utilizaram herbicidas por alguns anos. Devido ao custo elevado do produto e dessecação e morte do vimeiro deixaram de fazer o uso do insumo. O uso de formicidas é realizado quando necessário por 48% dos entrevistados. Os 52% dos viminicultores que não utilizam agrotóxicos têm receio do aumento nos custos de produção ou contaminação do meio ambiente. Quanto à utilização de adubos de origem sintética, 90% dos agricultores informaram que adubam suas terras somente na implantação de um novo vimal, sendo que a reposição de matéria orgânica acontece todos os anos, favorecida por períodos de alagamento, o que colabora para a não utilização de adubo (ARRUDA, 2001).

Apesar destas informações, que contrastam com o propósito da agricultura familiar realizada em minifúndio, Arruda (2001) afirma que o cultivo do vimeiro é uma atividade ecologicamente correta por nas condições do Planalto Sul Catarinense não requer uso de maquinário agrícola. Também segundo o mesmo autor faz-se pouco uso de insumos e tem papel social na manutenção da estrutura familiar rural da região. No entanto, a viminicultura, para ser viabilizada perante a Resolução Conama 369, deve priorizar a sustentabilidade, na forma mais ecológica possível, pois é realizada em sua maioria em APPs. O papel da extensão rural do estado de Santa Catarina é importante nesta transição, no qual há necessidade de abolir-se qualquer uso de insumos externos que possam poluir os mananciais.

3.5.3 Uso da biodiversidade vegetal

Na Tabela 02 estão relacionadas às principais espécies arbóreas de ocorrência nas propriedades dos viminicultores entrevistados e seus devidos uso pelos mesmos. Todos os entrevistados mostraram utilizar das espécies que compõem a biodiversidade vegetal local. Houve o relato do uso de frutos para consumo próprio, porém sazonalmente e com pouco uso de subprodutos. Há preferência pela aquisição de frutas provenientes do mercado. Apenas os agricultores, do município de Painel têm renda extra com a venda de pinhão e folhas da erva-mate. Este município caracteriza-se por ter a viminicultura como renda secundária (Tabela 01). Alguns agricultores entrevistados do município de Painel destacaram durante as entrevistas que o extrativismo das folhas de erva-mate e de pinhão, como também o corte dos ramos de vimeiro, é fonte de renda para a economia familiar, pois são recursos renováveis, que são independentes de insumos externos.

Segundo Mauhs (2002) a biodiversidade vegetal da Floresta Ombrófila Mista, característica do Planalto Sul Catarinense, é um sistema florístico único e apresentar valor econômico para a sociedade humana que a integra. Neste sentido, o uso da biodiversidade vegetal requer alternativas que permitam retorno econômico para a sociedade rural, fundamentando o conceito de sustentabilidade e conservação (REIS, 1996; BUAINAIN, 2006). Para tanto, pensando em propor um SAFs em que se insira o vimeiro, seria necessário o conhecimento do comportamento fisiológico e agronômico da espécie consorciada a outras espécies da flora local. Em relação às espécies vegetais consideradas medicinais, todos os entrevistados mostraram conhecimento sobre formas de uso e suas indicações, sendo um total de 28 espécies mencionadas (Tabela 03).

Tabela 02 - Nome comum de plantas arbóreas citadas pelos viniculadores entrevistados e seus diferentes usos. Planalto Sul Catarinense, 2009.

Nome comum	Nº citações	Finalidade de uso					
		Medicinal	Frutífera	Madeirável	Ornamental	Melífera	Extrativismo
Ameixeira	6		X				
Amoreira*	8	X	X				
Araçá*	5		X				
Araucária*	15		X	X			X
Bergamoteira	2		X				
Bracatinga*	6			X		X	
Butiá*	2		X		X		
Camboim*	2		X	X			
Cambará*	6	X					
Casca-de-anta*	6	X				X	
Caquizeiro	3			X			
Corticeira*	1	X			X	X	
Erva-mate*	5						X
Espinheira-santa*	2	X					
Goiaba-serrana*	19	X	X			X	
Guabiju*	2		X				
Guamirim*	4		X				
Guavirova*	3		X				
Ingazeiro*	11		X				
Laranjeira	2		X				
Limoeiro	2		X				
Macieira	5		X				
Pata-de-vaca*	1	X				X	
Pereira	5		X				
Pitangueira*	3	X	X				
Sete-capotes*	1			X			
Uva	10		X				
Uvajaera*	5		X				
Salseiro*	1	X				X	

*Espécie arbórea nativa da Floresta Ombrófila Mista conforme Lorenzi (2002) a partir do nome comum obtido nas entrevistas.

Algumas destas encontravam-se cultivadas próximas as residências, em hortas ou canteiros, outras em estado natural. No entanto, a proximidade com postos de saúde faz com que a maioria dos viniculadores entrevistados utilizem-se do sistema de saúde municipal para a aquisição de remédios sintéticos, ficando o uso de plantas medicinais como opcional ou emergencial.

Foram identificadas, a partir do nome comum, 20 espécies não nativas da flora brasileira (Tabela 03). Pelo total de espécies mencionadas pelos entrevistados, a partir do nome comum, foram identificadas 14 famílias botânicas na qual as famílias Asteraceae e Lamiaceae foram as mais citadas. Silveira et al. (2008), estudando o saber local da região do alto Jequitinhonha, citam em seu trabalho 61 espécies medicinais que foram apontadas pelos agricultores entrevistados, a grande maioria pertencentes a família Asteraceae. Os mesmos autores comentam que, dentre as espécies medicinais mencionadas, há indicação de uso tanto para os seres humanos quanto para os animais, sendo a família botânica Asteraceae foi a mais mencionada.

Segundo Di Stasi e Hiruma-Lima (2002), a família botânica Asteraceae corresponde à maior família botânica entre as angiospermas, com alto potencial medicinal de seus representantes. Em relação ao Planalto Sul Catarinense, Mafra e Stadtler (2007), enfatizam que o uso das espécies da flora nativa na medicina tradicional é comum nesta região e representam elementos de interesse para contribuição na conservação e manutenção, através de seleção e domesticação.

As espécies medicinais mais citadas nas entrevistas foram *Achyrocline satureoides* “marcela” 15 vezes, *Mentha arvensis* “menta” 14 vezes, *Cymbopogon citratus* “cana-limão” e *Persea major* “pau-de-andrade” com 10 citações cada uma (Tabela 03). Amorim e Boff (2010), estudando o conhecimento tradicional de moradores residentes na região denominada “Coxilha Rica”, localizada no Planalto Sul Catarinense, também mencionam a maior citação por parte de seus entrevistados da marcela. No entanto, para uso em sistemas diversificados como os SAFs, seria necessário o conhecimento da biologia, ecologia e comportamento agronômico destas espécies medicinais citadas, pois muitas delas não pertencentes ao agroecossistema do vimeiro. Neste sentido, Rocha et al. (2010) consideram que deve-se

ocupar os estratos em um SAFs, utilizando-se de espécies herbáceas, arbustivas, arbóreas, trepadoras e rastejantes que otimizem o uso de recursos como luz, água e nutrientes entre outros.

Tabela 03 – Nome comum de plantas utilizadas como medicinais pelos viminicultores entrevistados. Planalto Sul Catarinense, 2009.

Nome comum	vezes citada (nº)	Espécie nativa*	Espécie exótica*	Indicação de uso pelo entrevistado
Alcachofra	4		X	Bexiga e rins
Anador	1		X	Expectorante
Alecrim	6		X	Má digestão
Arruda	3		X	Fígado
Babosa	1		X	Cabelos, feridas
Boldo	3		X	Fígado
Cana-limão	10		X	Calmante
Carrapatinho	2	X		Pressão alta
Carqueja	7	X		Estomago
Catinga-de-mulata	1	X		Dor de dente
Cavalinha				
Cidró	3	X	X	Rins e bexiga
Cipó-mil-home	2			Calmante
Confrei	4	X	X	Diurética
Erva-doce	3		X	Diarréia
Guaco	4			Estomago
Hortelã	3	X	X	Bronquite
Jaborandí	14			Estomago
Losna	4	X	X	Diurética
Maçanilha	5		X	Fígado
Manjerona	2		X	Calmante
Malva	1		X	Digestivo
Marcela	3			Afecção bucal
Melissa	15	X	X	Digestivo
Menta	1		X	Calmante
Mil-folhas	1		X	Fígado
Mentruz	3			Cicatrizante
Pau-de-andrade	1	X		Vermífugo
	10	X		Cicatrizante

* Conforme Lorenzi e Matos (2002) a partir do nome comum obtido em entrevista.

Em relação aos recursos naturais, todos os agricultores entrevistados mostraram-se preocupados com a conservação. O termo APP é de conhecimento de 82% dos entrevistados, juntamente com sua importância de ordem legal. Quando os viminicultores foram questionados sobre o plantio de espécies arbóreas em consorcio com o vimeiro e o melhor desenho para este sistema, todos os entrevistados sugeriram o plantio de árvores no entorno dos vimais, destacando-se o plantio do eucalipto (*Eucalyptus spp.*) e também de frutíferas nativas. No entanto, os entrevistados relataram que o sistema em consórcio prejudicaria o desenvolvimento do vimeiro, em especial a maleabilidade das varas, pois em condições de sombreamento os ramos colhidos não têm a mesma resistência para artesanato do que os obtidos de vimeiros expostos ao sol.

Quando questionados sobre a satisfação com a viminicultura, 77% dos entrevistados mostraram-se satisfeitos com a atividade, destacando que é uma renda extra na economia familiar. Os 23% dos entrevistados que disseram não estar satisfeitos com a viminicultura apontam como problemas os baixos preços pagos pelo produto, a falta de cooperativas e exposições para mostrar o artesanato realizado na região, como também o desinteresse da extensão rural e da pesquisa científica do estado de Santa Catarina.

3.6 CONCLUSÕES

A viminicultura é essencial como fonte de renda extra e também para a manutenção dos agricultores familiares no meio rural na região do Planalto Sul Catarinense. Os vimais dos agricultores entrevistados estão localizados em áreas consideradas como APPs. Portanto é necessário estudos de implantação de SAFs que possibilitem a adequação legal destas áreas, com uso da biodiversidade vegetal local, priorizando espécies arbóreas nativas que segundo

os viminicultores devem ser cultivadas somente no entorno dos vimais. O aproveitamento da biodiversidade vegetal local pelos viminicultores reforça o incentivo ao plantio de espécies arbóreas frutíferas, medicinais ou frutífera-medicinal, promovendo assim a manutenção da diversidade vegetal.

4 CAPÍTULO II: DESENVOLVIMENTO DE DUAS ESPÉCIES DE VIMEIRO SUBMETIDAS A DIFERENTES CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO

4.1 RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito do sombreamento sobre o desenvolvimento de plantas de *Salix x rubens* e *Salix viminalis* em condições controladas. Estacas com 20 cm de comprimento foram plantadas em caixas com substrato composto pela mistura de solo e esterco bovino e submetidas aos níveis de 0%, 50% e 70% de sombreamento. Aos 60 e 90 dias após o plantio foram avaliados o diâmetro e comprimento dos ramos, massa fresca e seca dos ramos e das raízes e resistência dos ramos ao enrolamento. A produção de massa verde e seca dos ramos e raízes e o diâmetro dos ramos foram significativamente maiores nas plantas cultivadas sob a ausência de sombreamento. A resistência ao enrolamento dos ramos de *Salix x rubens* não foi afetada pelos diferentes níveis de sombreamento. No entanto, ramos de *Salix viminalis* oriundos de plantas cultivadas ao nível de 70% de sombreamento mostraram redução significativa na resistência ao enrolamento. Os resultados obtidos indicam que em sistemas agroflorestais e para a obtenção do maior rendimento e qualidade de ramos as plantas de *Salix viminalis* e *Salix x rubens* devem ser cultivadas em áreas livres de sombreamento.

Palavras-chave: *Salix x rubens*. *Salix viminalis*. luminosidade

DEVELOPMENT OF TWO WILLOW SPECIES UNDER DIFFERENT SHADING CONDITIONS

4.2 ABSTRACT

The objective of this work was to evaluating the effect of shading on the development of *Salix x rubens* and *Salix viminalis* plants under controlled conditions. Willow cuttings of 20 cm of length were planted into box filled with an soil and manure mixture and submitted to 0%, 50% and 70% shading levels. The diameter and length of the branches, fresh and dry weight of the branches and roots and branches winding resistance were evaluated 60 and 90 days after cutting planting. Yields of fresh and dry mass of branches and roots and branch diameter was higher when plants were cultivated in the absence of shading. The branches winding resistance of *Salix x rubens* was not effected by the different shading tested levels. However, *Salix viminalis* branches from plants cultivated at 70% of shading showed a significant reduction of its winding resistance. The results indicate that in order to obtain the highest yields and branches qualities in agroforestry systems plants of *Salix viminalis* and *Salix x rubens* should be cultivates in no shading areas.

Keywords: *Salix x rubens*. *Salix viminalis*. brightness

4.3 INTRODUÇÃO

O cultivo do vimeiro (*Salix spp.*) no Brasil concentra-se no Planalto Sul Catarinense, onde representa uma das principais fontes de renda para os pequenos agricultores da região. O objetivo das lavouras de vimeiro, denominadas de vimais, é a obtenção dos ramos, que são utilizados para o artesanato, movelaria e amarrado de ramos de videira (TAGLIARINI, 1998).

O vimeiro pertence à família Salicaceae, tem porte arbóreo e exige clima temperado (SILVA, 1999). Os vimais estão localizados na sua maioria nas margens dos rios e também em áreas conhecidas por várzeas, ou seja, em áreas características de preservação permanente (APPs). No entanto, as APPs são áreas protegidas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 4771/1965) e são restritivas as práticas agrícolas (DELALIBERA et al., 2008). Todavia, com base nas últimas discussões do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), à formação de Sistemas Agroflorestais (SAFs), em pequena propriedade rural familiar, deve ser admitida como possibilidade de uso sustentável em APPs (BRASIL, 2009).

Os SAFs permitem que o meio rural possa obter ganhos ambientais, socioculturais e econômicos, dado a condição de que tais sistemas contenham em sua composição florística espécies nativas frutíferas, madeireiras, graníferas, ornamentais, medicinais e forrageiras (OMAR et al., 2000). Com o manejo sustentável dos recursos oferecidos, os SAFs têm menor dependência de insumos externos e resultam em maior segurança alimentar e econômica para os agricultores (ARMANDO et al., 2002). Segundo Martins (2000), grande parte dos estudos em silvicultura visam à obtenção de produtos florestais como madeira, látex, frutos e resinas, baseados no cultivo de espécies adaptadas a condições distintas de temperatura, umidade e luz.

Em termos de desenvolvimento de uma espécie vegetal em ambientes diversificados, a intensidade e a qualidade da luz são fundamentais, podendo influenciar nos processos fisiológicos, sendo que o suprimento inadequado de luz pode reduzir o vigor de uma planta e limitar seu crescimento vegetativo (SCALON et al., 2002). Neste sentido, algumas espécies vegetais têm a capacidade de se desenvolver em condições de sombreamento, outras, porém só apresentam o pleno desenvolvimento em locais com alta intensidade luminosa, como por exemplo, em grandes clareiras (PORTELA et al., 2001).

O vimeiro é heliófita, ou seja, prefere exposição ao sol (KUZOVKINA e QUIGLEY, 2005). Na região do Planalto Sul Catarinense, o cultivo é realizado predominantemente na forma de monocultivo, portanto, sem o consórcio com outras espécies. Assim sendo, para propor SAFs que contemplem a vimicultura é preciso estudar questões relativas ao sombreamento sobre as diversas espécies de clones de *Salix* spp.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de diferentes níveis de sombreamento sobre o desenvolvimento de estacas de *Salix x rubens* e *Salix viminalis* cultivadas em condições controladas.

4.4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação e câmara Fitotron, localizadas na Estação Experimental da Epagri/Lages e Centro de Ciências Agroveterinárias/Lages respectivamente.

O delineamento foi inteiramente casualizado com 4 repetições, em esquema fatorial 3 x 2 (3 níveis de sombreamento e 2 espécies de vimeiro) disposto em parcelas subdivididas. A parcela principal constitui o tratamento e a parcela subdividida as duas espécies de vimeiro.

Os tratamentos constituíram-se das seguintes condições de sombreamento: Tratamento 1- 0% de sombreamento (totalmente exposto a luminosidade natural simulando condição de vimal); tratamento 2- 50% de sombreamento (simulação de meia luz); tratamento 3- 70% de sombreamento (simulação da condição de sub-bosque com dossel fechado).

Para a simulação de sombreamento, foram construídas gaiolas com armação de madeira (80 x 36 x 55 cm), forradas com uma camada de tela sombrite verde para o tratamento 2, e duas camadas de tela sombrite para o tratamento 3 (Figura 05).

As gaiolas foram fixadas sobre as caixas que continham as estacas de vime, através do encaixe do prolongamento da estaca da armação aos cantos vazados das mesmas. A comprovação dos níveis percentuais de sombreamento determinados para o experimento foi realizada através da utilização de um luxímetro digital (escala 200.000 x 100) onde a luminosidade natural dentro da casa de vegetação correspondeu em média a 106.000 lux, a luminosidade média sob uma camada de tela sombrite verde correspondeu a 51.000 lux e a luminosidade média sob duas camadas de tela correspondeu a 31.000 lux.

Doze caixas de plástico vazadas (15 x 36 x 55 cm), com fundos e laterais forrados com lâmina de plástico preto micro perfuradas, foram preenchidas com aproximadamente 10 Kg de substrato, composto pelo solo tipo Latossolo Vermelho e esterco bovino curtido na proporção 3 x 1. Com auxílio de um barbante, o espaço de cada caixa foi dividido ao meio, formando duas parcelas (ou sub-parcela) experimentais por caixa (figura 06). Cada sub-parcela foi composta por 4 estacas de vime de 20 cm de comprimento e 5 a 10 mm de diâmetro de *Salix x rubens* e *Salix viminalis*, obtidas na coleção de plantas de gênero *Salix* da Estação Experimental da Epagri-Lages. A distribuição das estacas de cada espécie de vimeiro foi realizada através de sorteio. A irrigação das estacas de vime era realizada três vezes por semana e a cada sete dias era mudada a posição das caixas sobre a bancada.

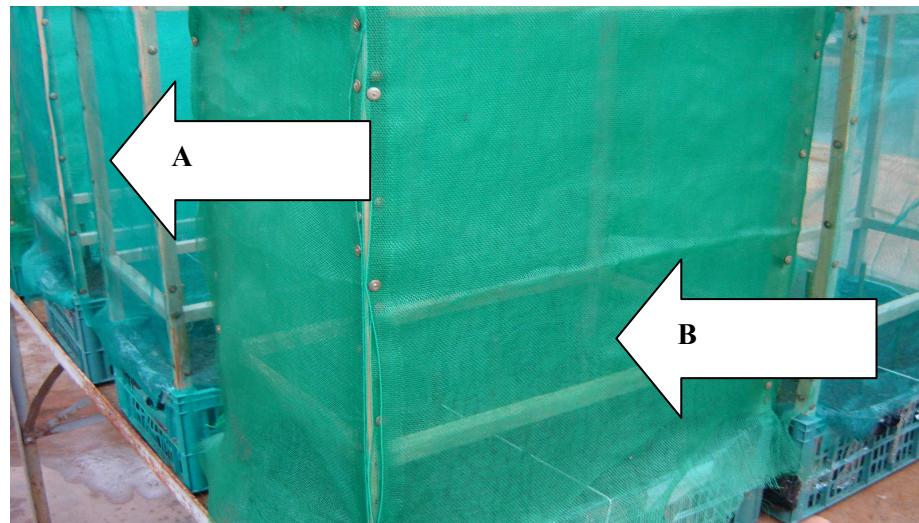


Figura 05: Gaiolas de madeira revestidas com uma camada (seta A) e duas camadas (seta B) de tela plástica de cor verde. Lages, 2009. Fonte: Della Mea, L.G.W



Figura 06: Caixa de plástico dividida em sub-parcela com auxílio de barbante contendo as estacas de vimeiros. Lages, 2009. Fonte: Della Mea, L.G.W

Dois meses após a instalação do experimento foi realizada a avaliação do diâmetro e comprimento do último ramo emergido de cada estaca (Figura 07). O diâmetro foi mensurado com paquímetro digital e o comprimento com régua graduada.

Para verificar o efeito do sombreamento sobre a maleabilidade dos ramos para a resistência ao enrolamento, todos os tratamentos com suas respectivas repetições foram transferidos para a câmera Fitotron. Durante 30 dias dentro da câmera Fitotron, as plantas das duas espécies de vimeiro foram submetidas a diferentes condições de temperatura e luminosidade. Nas duas primeiras semanas na câmera Fitotron as plantas foram submetidas a 12 horas de luz com temperatura de 21°C e 12 horas de escuro com temperatura de 12°C. Na terceira semana mudou-se para 10 horas de luz com temperatura de 20°C e 14 horas de escuro na temperatura de 12°C. Na quarta semana as plantas foram submetidas ao regime de 8 horas de luz com temperatura de 17°C e 16 horas de escuro na temperatura de 8°C. O regime de temperatura e luminosidade utilizado durante o período de permanência das plantas na câmera Fitotron foi adotado com base nas condições climáticas ocorrentes na região do Planalto Sul Catarinense no período de inverno. Este procedimento foi realizado para o estímulo a dormência das plantas, simulando as condições de cultivo do vimeiro a campo.

Noventa dias após a instalação do experimento e após a retirada das plantas da câmera Fitotron, foi realizada a avaliação do diâmetro, comprimento e resistência do último ramo emergido de cada estaca e do peso fresco e seco dos ramos e raízes das plantas de cada tratamento. O diâmetro foi mensurado com paquímetro digital e o comprimento com régua graduada. A resistência do ramo foi testada através do enrolamento do ramo destacado da estaca em um prego galvanizado com cabeça (6 cm x 3,5 mm) fixado no sentido horizontal em madeira (Figura 08). Foi avaliado qualitativamente o número de voltas do ramo no prego até o rompimento.

Todos os ramos e as raízes foram devidamente separados de cada estaca com auxílio de estilete. As raízes foram cuidadosamente levadas em água corrente para a retirada de partículas de solo. O peso fresco constituído pelos ramos e raízes foi obtido pela pesagem em

balança analítica. Após a pesagem, o material fresco devidamente separado foi transferido para a estufa de secagem a 60°C onde permaneceu por três dias. O material retirado da estufa foi novamente pesado para a obtenção do peso seco.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



Figura 07: Avaliação utilizando paquímetro digital do diâmetro do último ramo emergido de cada estaca. Lages, 2009. Fonte: Della Mea, L.G.W

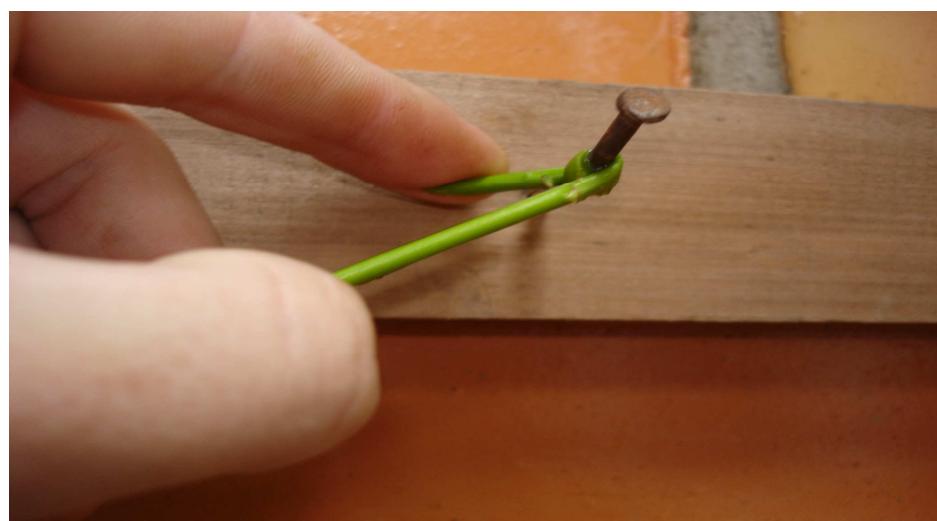


Figura 08: Ramo de vime sendo enrolado em prego para verificação da resistência ao enrolamento. Lages, 2009. Fonte: Della Mea, L.G.W

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes níveis de sombreamento testados neste trabalho mostraram influencia sobre o diâmetro e comprimento de ramos emitidos por estacas de *Salix x rubens* e *Salix viminalis* (Tabela 04).

Tabela 04 - Efeito dos diferentes níveis de sombreamento sobre o desenvolvimento de plantas de *Salix x rubens* e *Salix viminalis*, Lages, SC, 2009.

Espécie	Sombreamento (%)	Diâmetro do ramo (mm)		Comprimento do ramo (cm)	
		60 dias	90 dias	60 dias	90 dias
<i>Salix x rubens</i>	0	1,92 a	0,89 a	10,31 a	20,60 a
	50	1,59 ab	0,63 b	8,88 ab	16,68 b
	70	1,37 b	0,62 b	7,80 b	17,00 b
	Média total	1,63 b	0,72 b	9,00 b	18,09 b
<i>Salix viminalis</i>	0	4,36 a	1,11 a	24,15 b	30,08 b
	50	2,67 b	0,97 b	26,36 a	34,06 a
	70	2,36 b	0,80 c	22,23 c	28,50 b
	Média total	3,13 a	0,96 a	24,25 a	30,88 a
	C.V (%)*	48,56	20,88	20,88	18,09

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

* Coeficiente de variação.

Em ambas as espécies de vimeiro, observou-se que as estacas submetidas à condição de 0% de sombreamento produziram aos 60 e 90 dias após o plantio ramos com maior diâmetro. A condição de 0% de sombreamento também favoreceu o comprimento dos ramos

produzidos pelas estacas de *Salix x rubens*. Já para a espécie *Salix viminalis*, ramos maiores foram produzidos por estacas submetidas à condição de 50% de sombreamento. O vimeiro *Salix viminalis* obteve maiores ganhos em comprimento e diâmetro de ramo do que *Salix x rubens*, diferindo estatisticamente.

A influência dos diferentes níveis de sombreamento sobre o desenvolvimento de vegetais de hábito heliófita foi observada também por Portela et al. (2001), que ao estudarem o comportamento em fase inicial do sombreiro (*Clitoria fairchildiana*) observaram incremento de altura das plantas expostas a sol pleno. Aguiar et al. (2005), estudando a obtenção de mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), verificaram que as plantas desta espécie cultivadas a pleno sol apresentaram maior diâmetro do caule quando comparadas com as plantas cultivadas sob os níveis de 60 e 80% de sombreamento.

No presente trabalho, estacas de *Salix viminalis* produziram ramos mais longos quando foram submetidas ao nível de 50% de sombreamento, no entanto o aumento do nível de sombreamento para 70% reduziu tanto o comprimento como o diâmetro dos ramos observado aos 60 e 90 dias respectivamente (Tabela 04). O maior crescimento na condição de 50% de sombreamento apresentado por plantas de *Salix viminalis* não garante que esta espécie em condições de sombreamento está armazenando reservas e que apresentará rebrote adequado no ano seguinte, mas aponta uma situação em que *Salix viminalis* pode se constituir numa espécie que pode ser integrada as áreas de SAFs onde o sombreamento seja parcial ou temporário.

Em geral, observou-se que o maior nível de luminosidade sobre as duas espécies de vimeiro testadas, proporcionou ganho tanto no diâmetro como no comprimento dos ramos, provavelmente, a maior quantidade de luz disponível permitiu uma maior produção de fotoassimilados, que se acumularam no caule assim como afirmam Taiz e Zieger (2004).

O nível de 0% de sombreamento aumentou significativamente a massa verde e seca dos ramos e raízes das duas espécies de vimeiro testadas (Tabela 05). Plantas da espécie *Salix viminalis* produziram menos massa verde de ramos e raízes quando submetidas a 70% de sombreamento. A produção de massa verde e seca de ramos e raízes de *Salix x rubens* não diferiu quando as plantas foram submetidas ao nível de 50 e 70% de sombreamento. Este resultado mostra que o vimeiro *Salix x rubens* tem comportamento de planta heliófita, ou seja, é exigente em luminosidade.

O efeito do sombreamento na redução da produção de massa verde e seca das plantas de vimeiro observado neste experimento não corrobora com os resultados obtidos por He e Dong (2003). Estes autores observaram que a produção de massa verde de plantas de *Salix matsudana* foi significativamente maior em plantas parcialmente sombreadas. No presente trabalho, espécies de vimeiro *Salix x rubens* e *Salix viminalis* mostraram que a redução da luminosidade diminuiu a produção de biomassa de raiz.

Segundo Frigeri (2007) altas irradiâncias promovem uma maior alocação de biomassa nas raízes para a compensação da perda de água pela transpiração. A autora afirma que a redução na matéria seca de raízes de plantas em sombreamento revela a estreita relação que existe entre a disponibilidade luminosa e a produção de biomassa.

Tabela 05 - Produção média de massa verde e seca dos ramos e raízes e resistência de ramos ao enrolamento de plantas de *Salix x rubens* e *Salix viminalis*, Lages, SC, 2009.

Espécie	Sombreamento (%)	Massa verde (g)		Massa seca (g)		R (nº voltas)
		ramo	raiz	ramo	raiz	
<i>Salix x rubens</i>	0	3,81 a	3,29 a	0,83 a	0,24 a	1,00 a
	50	1,38 b	1,00 b	0,54 b	0,04 b	1,03 a
	70	1,32 b	0,57 b	0,33 b	0,03 b	1,00 a
	Média total	2,17 b	1,62 a	0,57 a	0,10 a	1,01 b
<i>Salix viminalis</i>	0	3,99 a	1,62 a	1,95 a	0,13 a	1,41 b
	50	3,14 b	1,31 b	2,06 a	0,09 b	1,95 a
	70	1,38 c	0,77 c	0,93 b	0,04 c	1,00 c
	Média total	2,84 a	1,23 b	1,65 a	0,09 a	1,45 a
	C.V (%)*	64,45	57,19	43,66	75,16	27,89

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

* Coeficiente de variação.

Na região do Planalto Sul Catarinense o vimeiro é tradicionalmente cultivado em áreas totalmente abertas em plena luminosidade. Os resultados obtidos nesse trabalho, revelam que *Salix viminalis* e *Salix x rubens* não poderiam ser cultivados em áreas com sombreamento, condição que limita o desenvolvimento dessas espécies em SAFs.

A redução do fotoperíodo e temperatura (condições na câmara Fitotron), induziram o endurecimento dos ramos e também queda das folhas (dados não apresentados), das plantas de *Salix viminalis* e *Salix x rubens* sendo estas, segundo Barros e Neill (1984), características típicas da dormência invernal das espécies de clima temperado.

Ramos oriundos de plantas de *Salix x rubens* não mostraram diferenças na residência ao enrolamento quando submetidos a diferentes níveis de sombreamento. No entanto, a

resistência ao enrolamento de ramos de *Salix viminalis* foi afetada pelos diferentes níveis de sombreamento (Tabela 05). Ramos de *Salix viminalis* oriundos de plantas cultivadas em regime de 50% de sombreamento foram os mais resistentes ao enrolamento ao passo que aqueles oriundos de plantas cultivadas sob o nível de 70% de sombreamento foram os menos maleáveis.

Embora se considere que o experimento tenha sido realizado em condições controladas os resultados mostram que, o cultivo do vimeiro pode apresentar menor resistência ao sombreamento, concordando em parte com os relatos e o conhecimento empírico dos agricultores da região do Planalto Sul Catarinense de que ramos de vimeiro cultivados a sombra são menos resistentes ao enrolamento.

4.6 CONCLUSÕES

Plantas de *Salix viminalis* e *Salix x rubens* mostraram melhor desenvolvimento quando cultivadas sem o sombreamento.

Plantas de *Salix viminalis* cultivadas em condições de ate 50% de sombreamento produziram ramos mais resistentes ao enrolamento.

O cultivo dos vimeiros *Salix viminalis* e *Salix x rubens* em sistemas agroflorestais deve privilegiar a exposição destas espécies a luz.

5 CAPÍTULO III: RESPOSTA DE TRÊS ESPÉCIES DE *Salix* A DIFERENTES DISPONIBILIDADES HÍDRICAS NO SOLO

5.1 RESUMO

Este trabalho teve por objetivo estudar a resposta de três espécies de vimeiros a diferentes condições hídricas no solo. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com delineamento experimental inteiramente casualizado, disposto em arranjo fatorial de 2 x 3 x 4 x 4. As parcelas eram constituídas por vasos plásticos contendo separadamente solo do tipo Cambissolo Húmico álico franco argiloso e Latossolo Vermelho argiloso. Em cada vaso foram plantadas três estacas das espécies de *Salix x rubens*, *Salix viminalis* e *Salix smithiana*. Os regimes hídricos do solo foram de irrigação para elevação à capacidade de retenção (CR) de água quando o solo atingia 100, 80, 60 e 40% da CR. Aos 90 dias após a implantação do experimento foi avaliado o comprimento de ramo, número de gemas, massa fresca e seca da parte aérea e das raízes de cada planta. A produção de biomassa de *Salix x rubens*, *Salix viminalis* e *Salix smithiana* foi maior quando as plantas foram cultivadas em solo com capacidade de retenção de umidade no solo próxima a 100%. A produção de biomassa de *Salix x rubens*, *Salix viminalis* e *Salix smithiana* é maior entre 80 e 100% de capacidade de retenção de umidade no solo. Portanto, a condução de vimais fora das APPs deve privilegiar o acesso de água aos vimeiros.

Palavras-chave: água. solo. vimeiro.

RESPONSE OF THREE SPECIES OF *Salix* TO DIFFERENT WATER SOIL CONTENTS

5.2 ABSTRACT

This work aimed to study the response of tree willow species to different water soil contents. The experiment was conducted into a greenhouse in a completely randomized design, in a factorial arrangement of 2 x 3 x 4. Each plot was composed by a plastic vase filled with Haplumbrepts and Latosols soil. On each vase was planted three willow cuttings of *Salix x rubens*, *Salix viminalis* and *Salix smithiana* species. The water soil regime tested was irrigation to soil water retention capacity to 100, 80, 60, 40 %. At 90 days after planting the cuttings was evaluated the length of branch, the number of buds, the fresh and dry weight of shoots and roots of each plant. Biomass production of *Salix x rubens*, *Salix viminalis* and *Salix smithiana* was higher when moisture retention capacity of the soil was close to 100%. The biomass production of *Salix x rubens*, *Salix viminalis* and *Salix smithiana* is higher among 80 and 100% of capacity of humidity retention in the soil. Therefore, the willow crops transport out of permanent legal areas it should privilege the access of water to the willows.

Keywords: water. soil. willow.

5.3 INTRODUÇÃO

As plantas do gênero *Salix*, pertencentes à família botânica Salicaceae, são popularmente conhecidos por salseiro, salgueiro ou vimeiro. A maioria das espécies se desenvolve em clima temperado e exibem grande variação morfológica que vai de arbustos a árvores (ADEMA et al., 2008). Na natureza, o vimeiro é encontrado preferencialmente em locais onde a disponibilidade de água é alta, por exemplo, ao longo e as margens de cursos d'água e várzeas úmidas (KUZOVKINA e QUIGLEY, 2004).

No Brasil, o vimeiro em sua maioria é cultivado no Planalto Sul do estado de Santa Catarina, mais precisamente no vale do Rio Canoas (RECH, 2006). Nesta região, o cultivo do vimeiro demanda mão-de-obra local, gera renda e contribui para a manutenção de mais de 1500 pequenas propriedades (EPAGRI, 2006). O vime produzido no vale do rio Canoas é utilizado para a confecção de peças artesanais e movelaria, correspondendo a 80% do montante comercializado no país (ARRUDA, 2001).

O vimeiro pode ser encontrado formando povoamentos espontâneos ou de forma sistematizada, localizados as margens dos cursos de água e terrenos de várzea, ocupando áreas características de preservação permanente (APPs). Porém, as APPs são protegidas pelo Código Florestal Brasileiro, Lei Federal 4771/1965 ao uso na forma agricultável (BRASIL, 2009, a).

A disponibilidade de água no solo, a caracterização do solo e a espécie a ser cultivada, devem ser evidenciadas quando relacionadas ao estabelecimento e a condução de culturas agrícolas, sendo que o déficit ou o excesso hídrico tornam-se fatores que contribuem para a perda de produção e o insucesso de uma cultura. Pela alta exigência hídrica do vimeiro, a

água pode ser fator limitante quando seu cultivo é realizado fora das várzeas úmidas e margens de rios. Segundo Wikberg (2006), vimeiro tolera temporariamente baixas taxas de oxigênio na água, quando há acúmulo e a não movimentação. No entanto, quando os vimes são inundados por longos períodos, pode ocorrer a redução no aumento do sistema radicular acarretando desequilíbrio na absorção de nutrientes e consequentemente no metabolismo das plantas.

Quanto à intolerância hídrica, o vimeiro sobrevive a períodos curtos sem água e é extremamente sensível a estiagens prolongadas (JACKSON e ATTWOOD, 1996). Além do regime da umidade no solo, também a textura, a porosidade e a oxidação do solo estão relacionados ao sucesso da implantação do vimeiro (PEZESHKI e SHIELDS, 2006).

Considerando que para atender as exigências da legislação quanto à proteção das áreas de preservação permanente na região do Planalto Sul Catarinense o cultivo do vimeiro deveria ser realocado para áreas que não sejam de preservação permanente, isto é afastado das várzeas úmidas e margens de rios. No entanto a realocação dos cultivos do vimeiro para áreas mais secas, por exemplo, demanda de uma serie de informações que a pesquisa deve buscar. Assim este trabalho teve por objetivo caracterizar o crescimento de espécies de vimeiro de importância comercial para a região do Planalto Sul Catarinense submetidas a diferentes condições de regime hídrico do solo, a fim de obter indicativos de viabilidade da viminicultura implantada fora das áreas de preservação permanente -APPs.

5.4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de agosto a novembro de 2009, em casa de vegetação, na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Santa Catarina (Epagri), localizada no município de Lages ($27^{\circ}48' S$, $50^{\circ}20' W$, 930 m de altitude). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado e os tratamentos disposto em arranjo fatorial de $2 \times 3 \times 4$, constituído por dois tipos de solo, três espécies de vime e quatro níveis de água, com 4 repetições, totalizando 96 unidades amostrais constituídas por vasos de plástico vazados com capacidade para 11 litros de solo (Figura 09).

Para o preenchimento dos vasos foi utilizado separadamente solo do tipo Latossolo Vermelho e Cambissolo Húmico álico, ambos coletados no município de Lages. Para a correção dos solos utilizou-se calcário dolomítico e fosfato natural conforme recomendação (SBCS/NRS, 2004). Para a correção dos teores de fósforo foram considerados os teores de fósforo solúvel do fosfato utilizado. A adubação foi completada com a incorporação de 2 litros de composto orgânico que foram misturados a 6 Kg de Latossolo e 6 Kg de Cambissolo. Esta mistura ocorreu separadamente para cada vaso, procedendo à incubação nos próprios vasos até que o pH chegasse a 7,0. Em cada vaso foram plantadas três estacas de 20 centímetros das espécies de vime *Salix x rubens*, *Salix viminalis* e *Salix smithiana* (Figura 10). As estacas foram colhidas e preparadas imediatamente antes da instalação do experimento.



Figura 09: Vasos de plástico dispostos em bancadas na casa de vegetação e utilizados para o plantio de estacas de vimeiros. Lages, 2009. Fonte: Della Mea, L.G.W



Figura 10: Vasos de plástico com solo do tipo Cambissolo Húmico álico e três estacas de *Salix x rubens*. Lages, 2009. Fonte: Della Mea, L.G.W

Para a determinação da capacidade de retenção de água no solo, três vasos vazados contendo cada um dos tipos de solo foram saturados com água e mantidos em condição de escorramento do excesso de água. O teor de água no solo, no momento em que o gotejamento cessou foi determinado. O teor médio dos três vasos de cada solo foi definido como capacidade de retenção de água e utilizado como referência para a irrigação dos vasos durante o experimento.

Durante um mês após o plantio das estacas, todos os vasos foram mantidos entre 80 e 100% da capacidade de retenção (CR) de água no solo. Para isso, os mesmos foram pesados diariamente e efetuando-se a reposição da água sempre que a massa baixava do valor calculado para 80% da CR. O rodízio dos vasos sobre as bancadas foi realizado semanalmente durante todo o período de condução do experimento.

Um mês após o plantio das estacas dos vimeiros foram realizados os tratamentos que constituíram na elevação à CR quando o solo atingia 100, 80, 60 e 40% da CR. Ou seja, a irrigação do vaso só ocorria quando era atingido o nível de umidade pré-estabelecido. Aos 90 dias após o plantio das estacas foram realizadas as avaliações do comprimento e número de gemas de todos os ramos brotados, massa fresca e seca da parte aérea e das raízes. Foi descartada a avaliação de *Salix smithiana* em Cambissolo devido às estacas não terem brotado.

Para medir o comprimento dos ramos foi utilizada régua graduada. O número de gemas foi contado da base para o ápice dos ramos caracterizado-as por gema 1, gema 2 e etc.; do ramo 1, ramo 2, etc., sucessivamente. Os ramos e as folhas foram separados das estacas com auxílio de estilete. As raízes foram separadas do solo com ajuda de água corrente. Após a lavagem das raízes, as mesmas foram destacadas da estaca com auxílio de estilete. Para avaliar a massa fresca dos ramos e folhas e raízes, devidamente separadas por tratamento foi realizado a pesagem em balança analítica. Para a obtenção da massa seca os ramos, folhas e raízes foram levados à estufa com temperatura de 60° C por 72 horas e novamente pesados.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as medias foram comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade. Os dados foram submetidos à regressão linear ou quadrática, optando-se pelo modelo quadrático quando o coeficiente do componente quadrático foi significativo a 5% pelo teste F.

5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de raízes e de parte aérea dos vimeiros *Salix viminalis* e *Salix x rubens* em função do teor de umidade em solo do tipo Cambissolo Húmico álico pode ser observada na Figura 11.

Tanto para a massa verde quanto para a massa seca das raízes, o melhor ajuste da equação foi o linear para *Salix x rubens* e quadrático para *Salix viminalis*. A grande diferença entre as produções com 100% e 80% de CR, tanto para massa seca quanto para massa fresca foi determinante no ajuste quadrático à resposta do *Salix viminalis*, quanto à inclinação da equação ajustada para o *Salix x rubens*. Este fato sugere que pequenas reduções no teor de umidade no solo podem causar marcantes reduções no desenvolvimento radicular destas espécies. Esse comportamento explica o cultivo quase exclusivamente em várzeas úmidas e sugere que a implantação dessas lavouras em outras áreas passa a depender da adoção de irrigação.

A produção de massa verde e massa seca da parte aérea dos vimeiros testados em Cambissolo Húmico álico aumentou linearmente em função do teor de umidade disposto, tanto para espécie *Salix viminalis* quanto para *Salix x rubens*.

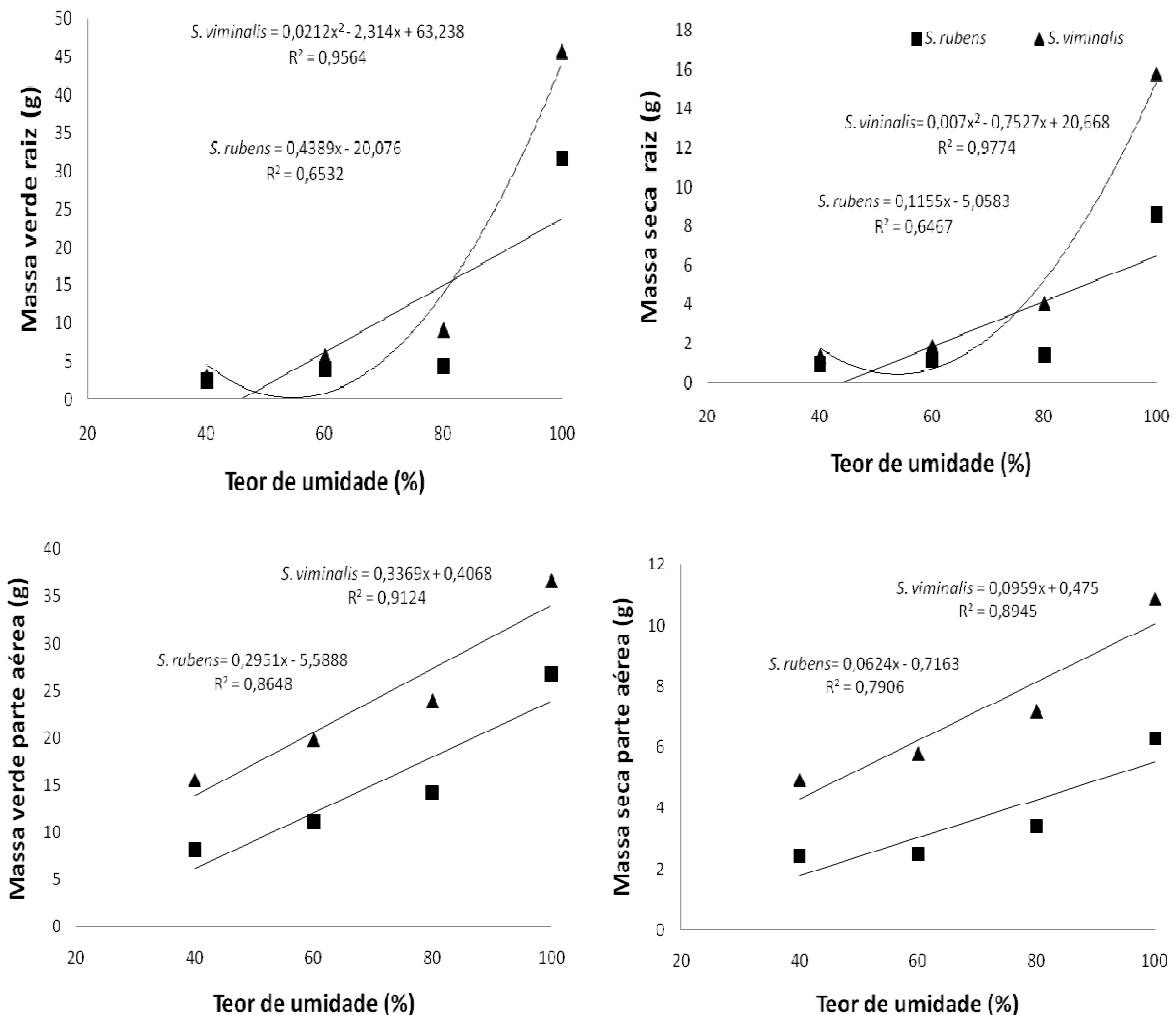


Figura 11: Massa verde e seca de raízes e da parte aérea produzida por plantas de *Salix x rubens* e *Salix viminalis* em função dos teores de umidade de solo do tipo Cambissolo Húmico álico, Lages. 2009.

Em relação à produção de massa verde e massa seca das raízes e da parte aérea em função do teor de umidade em solo do tipo Latossolo Vermelho, o comportamento dos vimeiros testados seguiram a mesma tendência da descrita para o solo do tipo Cambissolo Húmico álico, sendo que o ajuste dos modelos foi linear para *Salix viminalis*, *Salix x rubens* e *Salix smithiana* (Figura 12). No solo Latossolo vermelho os elevados coeficientes de variação nas massas verde e seca de raiz, respectivamente, 48,9% e 49,6 %, permitiram ajuste apenas para as produções do *Salix viminalis*.

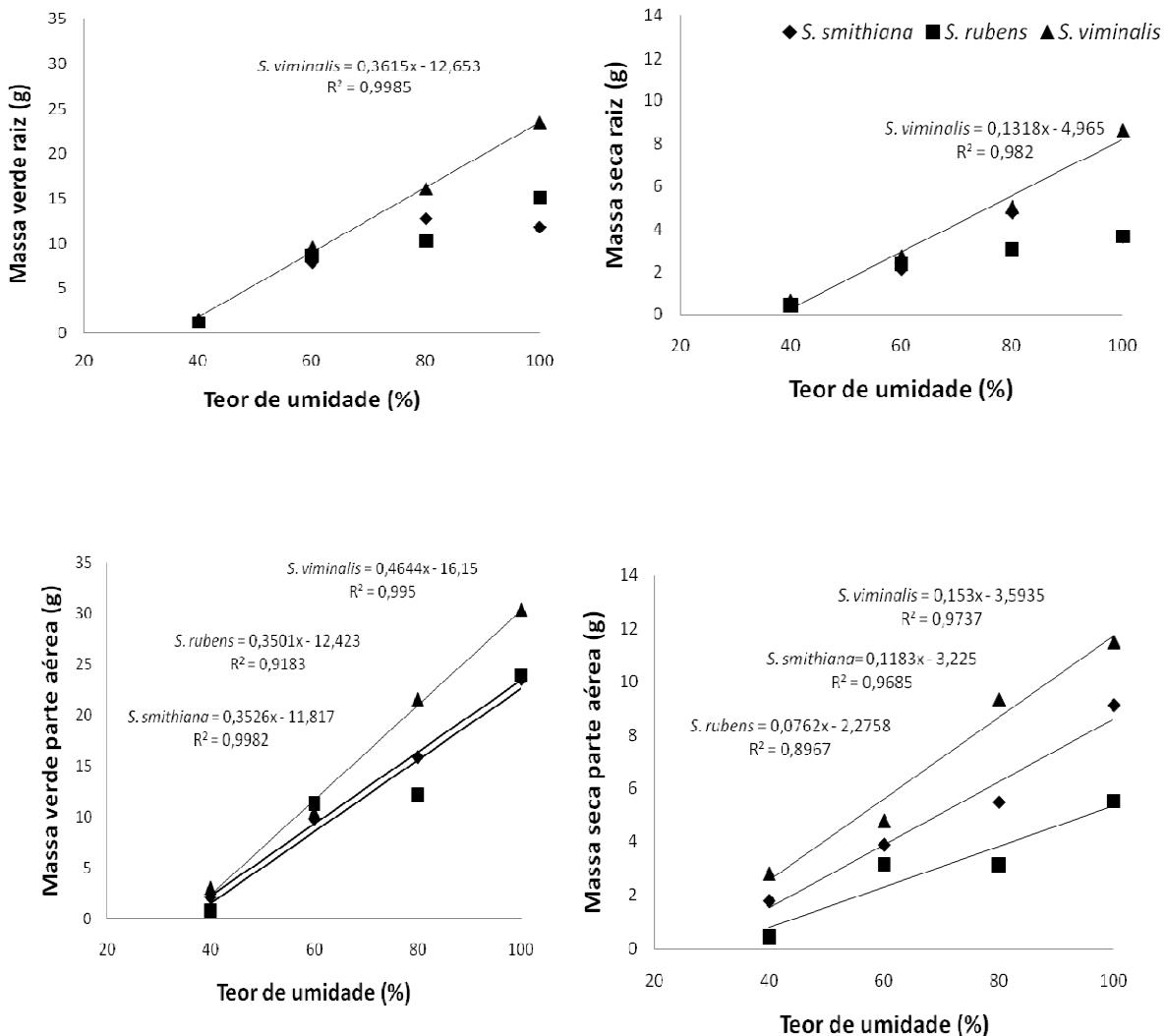


Figura 12: Massa verde e seca de raízes e da parte aérea produzida por plantas de *Salix x rubens*, *Salix viminalis* e *Salix smithiana* em função dos teores de umidade de solo do tipo Latossolo vermelho. Lages, 2009.

A influência de diferentes regimes hídricos sobre o desenvolvimento de espécies do gênero *Salix* foi observada também por Jackson e Attwood (1996) que, estudando a resposta das raízes de *Salix viminalis* ao alagamento, em condições de campo e também em ambiente controlado, concluíram que existe um ponto ótimo de crescimento das raízes, sendo que o crescimento das mesmas é estimulado pela água, no entanto, cessado no excesso da mesma. Resultados semelhantes foram encontrados por Pezeshky et al. (1998) que ao estudarem o

comportamento do vimeiro *Salix nigra* em diferentes regimes hídricos, observaram que nas condições de solo encharcado e também em solo seco, houve diminuições da biomassa das raízes nesta espécie. Os autores sugerem que ocorreu menor fixação de carbono nas condições de encharcamento e seca, resultando em menor acúmulo de massa no sistema radicular.

Na Figura 13 apresenta-se o número de gemas e o comprimento de ramos para o solo tipo Cambissolo Húmico álico em função dos diferentes regimes hídricos.

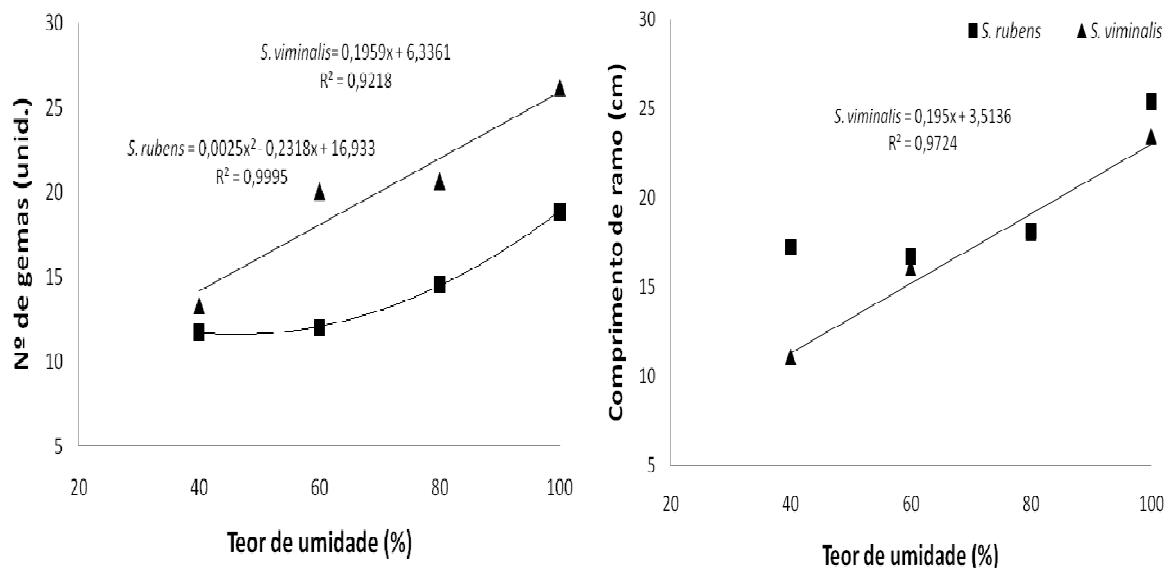


Figura 13: Comprimento dos ramos e número de gemas produzida por plantas de *Salix x rubens* e *Salix viminalis* em função dos teores de umidade de solo do tipo Cambissolo Húmico álico. Lages, 2009.

Resultados do número de gemas e o comprimento de ramos em função dos diferentes regimes hídricos em solo tipo Latossolo Vermelho são apresentados na Figura 14. O melhor ajuste da equação para as variáveis número de gemas e comprimento de ramo em *Salix viminalis* foi linear, em ambos os solos, sendo que o número de gemas e o comprimento dos ramos aumentam em função da dose de água. Para o número de gemas no ramo na espécie

Salix x rubens, em Cambissolo, o aumento da dose resultou em ajuste de regressão quadrática, pois as taxas de crescimento foram crescentes com o aumento das doses de água.

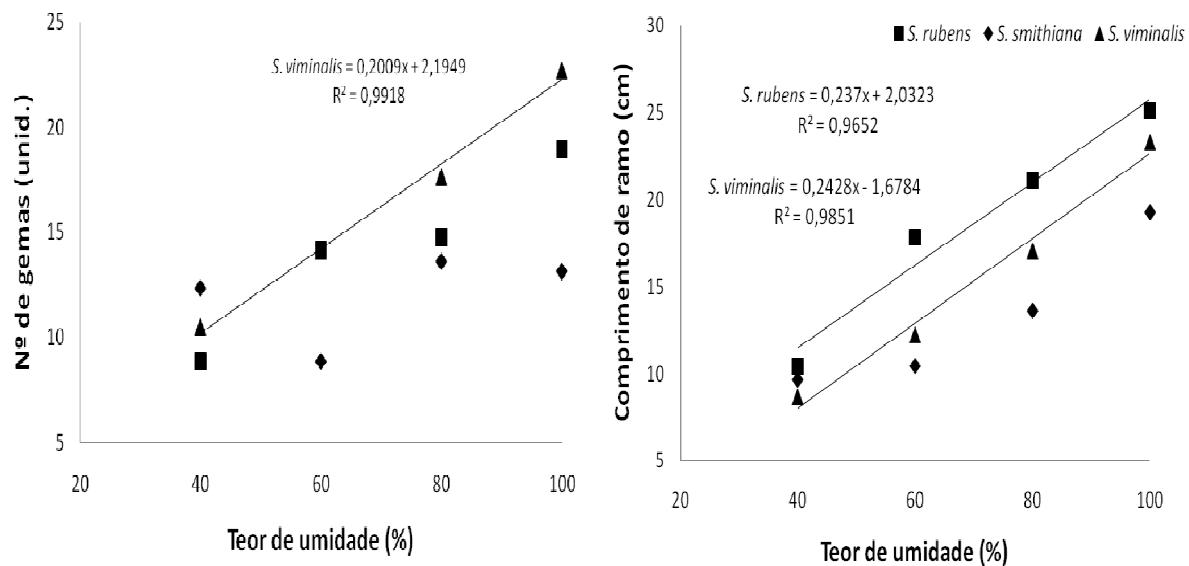


Figura 14: Comprimento dos ramos e número de gemas produzida por plantas de *Salix x rubens*, *Salix viminalis* e *Salix smithiana* em função dos teores de umidade de solo do tipo Latossolo Vermelho. Lages, 2009.

A influência de diferentes regimes hídricos no crescimento de vimeiros também foi observada por Schaff et al. (2002), que ao avaliarem o crescimento inicial e a sobrevivência de *Salix nigra*, não encontraram diferenças significativas no número de gemas dos ramos em função da disponibilidade de água. No entanto, os pesquisadores observaram que a produção e o crescimento dos ramos foram maiores em solos com alto teor de umidade. Para Sennerby-Forsse e Zsuffa (1995), ao estudarem o desenvolvimento de gemas nos ramos em *Salix viminalis*, *Salix eriocephala* e *Salix amygdalooides*, concluíram que o número de gemas nos ramos dos vimeiros testados é dado por variação genotípica e fisiológica, mas também poderiam ser influenciados por fatores ambientais. Em relação ao crescimento de ramos em função da água, segundo Taiz e Zeiguer (2004), as mesmas forças que limitam o crescimento

foliar durante o estresse hídrico são as mesmas forças que influenciam no crescimento dos ramos, sendo que o crescimento celular nos vegetais é um processo dependente da turgidez.

Embora se considere que o experimento foi realizado em condições controladas os resultados mostram que, o cultivo do vimeiro não pode ser realizado em áreas com restrição de disponibilidade hídrica. Neste sentido, os resultados obtidos sugerem que são necessários maiores estudos em relação à hipótese de implantação de vimais fora das áreas de presevaçap permanente.

5.6 CONCLUSÕES

Os resultados do presente trabalho permitiram concluir que:

Salix x rubens, *Salix viminalis* e *Salix smithiana* apresentam respostas semelhantes a restrição de água no solo.

A produção de biomassa de *Salix x rubens*, *Salix viminalis* e *Salix smithiana* é maior quando as plantas foram cultivadas em solo próximo a 100% de CR de umidade.

Os indicativos são de que não há viabilidade da vimicultura fora das áreas em que o solo possa manter-se constantemente úmido. Desta forma o cultivo de vimeiros passaria a depender da instalação de sistemas de irrigação ou de que os vimais estejam localizados em regiões cujo as condições climáticas sejam favoráveis e o regime de chuvas garanta a reposição constante de água requerida pelas plantas dos vimeiros.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado junto aos viminicultores mostrou que na região do Planalto Sul Catarinense a viminicultura tem um grande papel para a manutenção da agricultura familiar, pois gera renda extra. No entanto, os vimais estão quase todos localizados em áreas de preservação permanente (APPs), ou seja, irregulares pela legislação ambiental (BRASIL, 2009). Apesar desta situação, Arruda (2001) afirma que o cultivo do vimeiro na região do Planalto Sul Catarinense é uma atividade que resulta num baixo impacto sobre o meio ambiente. Esta afirmação ocorre em virtude de que na região, para o cultivo do vimeiro não há a utilização de maquinário agrícola, faz-se pouco uso de insumos e por ter papel social na manutenção da estrutura e renda familiar rural. Em relação ao uso da diversidade vegetal local, os viminicultores entrevistados mostraram utilizar-se dela e também se preocupam com a conservação da mesma. Quando os viminicultores foram questionados sobre o plantio de espécies arbóreas em consorcio com o vimeiro, e qual seria o melhor desenho para este sistema, o plantio de árvores no entorno dos vimais foi evidenciado, pois houve relatos de que em condições de sombreamento os ramos colhidos não têm a mesma resistência ao enrolamento do que aquele btidos de vimeiros expostos ao sol.

Quando testados diferentes níveis de sombreamento sobre espécies de vimeiro, a exposição ao maior nível de luminosidade favoreceu o desenvolvimento como diâmetro e comprimento dos ramos e também a massa verde e massa seca da parte aérea e das raízes dos vimeiros *Salix x rubens* e *Salix viminalis*. O sombreamento prejudicou também a resistência dos ramos *Salix viminalis*. Os resultados obtidos no experimento realizado com os diferentes níveis de luminosidade são respaldados por Kuzovkina e Quigley (2005) e mostram que o vimeiro tem comportamento heliófita, ou seja, são plantas exigentes em luminosidade.

Embora se considere que o experimento tenha sido realizado em condições controladas, os resultados revelam que *Salix viminalis* e *Salix x rubens* são espécies não recomendadas para cultivos em áreas sombreadas. O sombreamento é então um fator ecológico que limita o cultivo dessas espécies de vimeiro em sistemas agroflorestais.

O desenvolvimento e o crescimento apresentado por plantas de *Salix x rubens*, *Salix viminalis* e *Salix smithiana* em diferentes condições de regime hídrico do solo mostrou que estas espécies necessitam ser cultivadas em solos com capacidade retenção de umidade acima de 80%. O comportamento dos vimeiros em relação à disponibilidade hídrica no solo, observado neste trabalho, justifica a orientação da Epagri (2006) de implantação dos vimais em áreas caracterizadas como várzeas úmidas. Também é possível concluir que a implantação de vimais em áreas com solos com baixa capacidade de retenção de água, afastadas das margens de rios e várzeas ou em locais com pluviosidade limitada, ou seja, com pouca freqüência de chuvas, passa a depender da adoção de sistemas de irrigação. No entanto, é necessário considerar que a adoção de novas técnicas para o manejo dos vimais pode aumentar a produtividade das espécies de vimeiro cultivadas, mas em contra partida podem também causar oneração dos custos de produção e com isso inviabilizar a viminicultura ao nível de agricultura familiar.

O aprofundamento dos estudos em relação aos fatores que afetam o desenvolvimento do vimeiro e sua implantação fora das áreas de várzeas úmidas e margens de rios, classificadas como áreas de preservação permanente é necessário. Assim como é necessário o investimento em estudos a campo para aprofundar as investigações sobre o comportamento e desenvolvimento das principais espécies de vimeiro, cultivadas na região do Planalto Sul Catarinense em áreas com diferentes níveis de sombreamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABALOS, M. I. (Ed) **Mimbre de la producción al consumo.** Santiago: INFOR, 83p. 1998.

ABRAHAMSON, L. P.; VOLK, R. F.; WHITE, E. H.; BALLARD, J. L. **Willow biomass producer's handbook.** Short-rotation wood crops program, Sunny College of Environmental Scienc & Forestry. Syracuse, Nova Iorque. Disponível em: <http://www.esf.edu/pubprog/brochure/willow/willow.htm>. Acesso em: nov. 2009.

ADEMA, M.; SHARRY, S.; CIOCCHINI, G.; ABEDINI, W. Propagación por enraizamiento de estacas y multiplicación in vitro de *Salix* spp. Concordia, XXIII **Jornadas Forestales de Entre Ríos.** In: Industrias Forestales, v. 56, p. 1-4, 2008.

AGUIAR, F.F.A.; KANASHIRO, S.; TAVARES, A.R.; PINTO, M.M.; STANCATO, G.S.; AGUIAR, J.; NASCIMENTO, T.D.R. Germinação de sementes e formação de mudas de *Caesalpinia echinata* Lam. (Pau – Brasil): efeito de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, n.29, v.6, p.871-875, 2005.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia:** Bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 325 p. 2002.

ALTIER, M. A. **Agroecologia:** A dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 120 p. 2009.

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

AMLIN, N. M.; ROOD, S. B. Comparative tolerances of riparian willows and cottonwoods to water-table decline. **WETLANDS**, Netherlands, v. 22, n. 2, p. 338–346, 2002.

AMORIM, C. C.; BOFF, P. Etnobotânica da “medicina campeira” na região da Coxilha Rica, SC. **Resumos do VI Congresso Brasileiro de Agroecologia**, Curitiba, PR. nov. 2009. Disponível em: <www6.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs/include/getdoc.php?id=14183>. Acesso em fev. 2010.

ARGUS, G. W. **Classification of Salix in the world. Botanical electronic news**, BEM: Victoria, 5 jul.1999, n 227, ISSN 1188-603X. Disponível em:<<http://www.ou.edu/cas/botany-micro/ben/ben227.html>>, Acessado em: 14 fev. 2010.

ARMANDO, M. S.; BUENO, Y. M.; ALVES, E. R.; CAVALCANTE, C. H. **Agrofloresta para Agricultura Familiar**. Circular Técnica 16, CENARGEN-Embrapa, Brasília, 2002.

ARRUDA, A. E. A. **Importância econômica da cultura do vime para a agricultura familiar de Rio Rufino**. Unoesc, São Joaquim, SC: Monografia (Especialização em Desenvolvimento Rural Sustentável) – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Universidade do Oeste de Santa Catarina. 39p. 2001.

ASSIS, R. L. **Agricultura orgânica e agroecologia: questões conceituais e processo de conversão**. Seropédica RJ: Embrapa Agrobiologia, 2005. 35p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 196).

BARROS, R.S.; NEILL S.J. Effect of chilling on the opening and abscisic acid content of dormant lateral buds of willow. **Biologia Plantarum**, Springer Netherlands, v.30, p.264-267, 1984.

BRASIL. **Lei Federal 4.771/1965**. Código Florestal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm>. Acesso em: fevereiro de 2009, a.

BRASIL. **Resolução Conama 369/2006**. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res36906.xml>> Acesso em: fevereiro de 2009, b.

BUAINNAIN, A. M. Agricultura familiar, agroecologia e desenvolvimento sustentável: questões para debate. Brasília: IICA, **Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 5, 136p, 2006.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. **A Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA. 2004.

CARPANEZZI, A. A.; TAVARES, R. F.; SOUSA, V. A. de. **Produção de mudas de vime em sacos plásticos.** Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 3 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 72).

CORREA, L. V. **Avaliação e Implantação do gênero *Salix spp* e *Populus sp* em Canoinhas, Santa Catarina.** Relatório de Estágio (conclusão de curso em Engenharia Florestal). Universidade do Contestado – UNC, Canoinhas, 60p.1999.

DANIEL, O.; COUTO, L.; VITORINO, A. C. T. Sistemas agroflorestais como alternativas sustentáveis à recuperação de pastagens degradadas. In: SIMPÓSIO -SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 1., 1999, Goiânia. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1999. p.151-170.

DELALIBERA, H.C.; WEIRICH, P.H. LOPES, A.R.C.; ROCHA, C.H. Alocação de reserve legal em propriedades rurais: do cartesiano ao holístico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.12, n.3, p.286-292, 2008.

DELLA MEA, L. G. W.; LORENZINI, A. R.; LUCKMANN, A.; BOFF, P. Goiabeira-serrana em sistemas agroflorestais como forma de harmonização de pomares comerciais e das áreas de preservação permanente. In: **I WORKSHOP SUL AMERICANO SOBRE ACCA SELLOWIANA**, 2009, São Joaquim.

DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica.** 2.ed. São Paulo: Editora Unesp. 2002.

EDWARDS, P. J., WRATTEN, S. D. **Ecologia de interações entre insetos e plantas.** São Paulo: Editora E. P. U. – Editora Pedagógica Universitária Ltda. 71 p. 1981.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma.** 2 ed. Guaíba: Agropecuária, 157p. 1999.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA – Epagri. **Norma técnica do cultivo do vime – versão preliminar.** Florianópolis, 1998. 19p (Epagri. Sistema de Produção n. 31).

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA – Epagri. **Sistema de produção de vime.** Florianópolis, 2006. 40p (Epagri. Sistema de Produção n. 44).

FERRAZ, J. M. G; NASCIMENTO, R. S; POTT, A; SAITO, M. L. Avaliação de plantas com atividade deterrente alimentar em *spodoptera frugiperda* (j.e.smith) e *Anticarsia gemmatalis*. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 14, jan./dez. 2004.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação:** do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.

FILHO, L. O. R.; FRANCISCO, C. E. S., JUNIOR, O. A. Legislação ambiental e uso de sistemas agroflorestais em assentamentos rurais no estado de São Paulo. Resumo do II Congresso Brasileiro de Agroecologia. **Revista Brasileira de Agroecologia (Online)**, v.2, n.1, p.280-283, fev. 2007. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs>>. Acesso em: jan. 2010.

FRIGERI, R. B. C. **Relação entre raiz e parte aérea de plântulas de espécies arbóreas tropicais sob diferentes níveis de radiação solar.** Campinas: UNICAMP. 2007. 152p. Tese (doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia. 2007.

FULLER, S. **Working with living willow.** Disponível em: <<http://willowweave.net/livingwillowbystevefuller.html>>. Acesso em janeiro de 2010.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.** Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

HE, W.M.; DONG, M. Physiological acclimation and growth response to partial shading in *Salix matsudana* in the Mu Us Sandland in China. **Trees**, Heidelberg, v.17, n.87, p.93, 2003.

HUNT, I. D. Ecologicil Etnobotany: Stumbling Toward New Practices and Paradgms. **MASA Journal**, Winnipeg, Manioba, v. 16, n.1, 13p, 2000.

INUI, Y.; MIYAMOTO, Y.; OHGUSHI, T. Comparison of volatile leaf compounds and herbivorous insect communities on three willow species. **Population Ecology**, Japan, v.45, p. 41-46, 2003.

JACKSON, M. B., ATTWOOD, P. A. Roots of willow (*Salix viminalis* L.) show marked tolerance to oxygen shortage in flooded soils and in solution culture. **Plant and Soil**, Netherlands, v.187, n. 1, p.37–45, nov. 1996.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: Conservação e Recuperação.** São Paulo: USP, p.249-270, 2001.

KOCIC, K.; TRUCHAN, M.; ROSEN, A. Aplication of willows (*Salix viminalis*) and earthworms (*Elsenia fedita*) in sewage sludge treatment. **European Journal of Soil Biology**, Netherlands, n. 43 (2007). Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: fevereiro, 2010.

KOOP, R. P.; SMART, L. B.; MAYNARD, C. A.; ISEMBRANDS, J. G.; TUSKAN, G. A.; ABRAHAMSON, L. P. The development of improved willow clones for eastern North America. **The Forestry Chronicle**, Ottawa, v. 77, n. 2, p. 287-292, 2001.

KUZOVKINA, Y.A.; QUIGLEY, M. F. Ornamental willows (*Salix* spp.) for alpine and small gardens. **Journal of Arboriculture**, United States, v. 30, n. 2, p. 127-132, 2004.

KUZOVKINA, Y.A; QUIGLEY, M. F. Willows beyond wetlands: Uses of *Salix* L. species for environmental projects . **Water Air Soil Pollut** . v.162, p. 183-204, 2005.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1986, 320p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. v. 1, 4^a edição, 2002, 384p.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 2002, 512p.

MAFRA, M. S. H.; STADTLER, H. H. C. Etnoconhecimento e Conservação da Biodiversidade em Áreas Naturais e Agrícolas no Planalto Sul Catarinense. In: III Congresso Brasileiro de Sistemas, 2007, Florianópolis. **Anais do 3º Congresso Brasileiro de Sistemas**. Florianópolis : Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

MARTINS, S. V. Dinâmica de clareiras: aplicações na silvicultura e no manejo de florestas nativas. **Folha Florestal**, Viçosa, MG, n.95, p.15-17, 2000.

MAUHS, J. **Fitossociologia e regeneração natural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista exposto a perturbações antrópicas**. 2002. 66 f. Dissertação (Mestrado em Diversidade e Manejo de Vida Silvestre). UNISINUS, São Leopoldo, 2002.

MERCER, D. E. Adoption of agroforestry innovations in the tropics: a review. **Agroforestry systems**. Netherlands, nº 1-3, v. 61-62, p.311-328, 2004.

MINNICELLI, J. L. P. G. **Regularização fundiária em áreas de proteção permanente (APP's): conflitos da gestão urbanística e ambiental.** 2008. 200f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) - Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, 2008.

MOREIRA, R. M. M.; CARMO, M. S. do. Agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 37-56, jul./dez. 2004.

MORENO, F. N.; CORSEUIL, H. X. Fitorremediação de aquíferos contaminados por gasolina. **Engenharia sanitária e ambiental**. Rio de Janeiro, v. 6, n.1, jan/mar 2001 e n. 2 abr/jun 2001. 7p.

MOURA, V. P. G. **Introdução de novas espécies de Salix (Salicaceae) no Planalto Sul de Santa Catarina.** Brasil. Brasília, nov. de 2002. 3p. (EMBRAPA, Comunicado Técnico n. 71).

NASCIMENTO, M. B. **Aspectos técnicos e sociais para a sustentabilidade da produção de vime.** 2009, 256p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais); Universidade Federal do Paraná, 2009.

NEWSHOME, C. **Willows, the genus Salix.** Batsford: London, 224p. 1992.

OMAR, D.; COUTO, L.; SILVA, E.; PASSOS, C. A. M.; JUCKSC, I.; GARCIA, R. Sustentabilidade em sistemas agroflorestais: indicadores socioeconômicos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.10, n.1, p.159-175, 2000.

PEREIRA, W.; MELO, W. F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças.** Brasília, n. 62, 9p, jul. de 2008. EMBRAPA: Circular Técnica.

PERSSON, G.; LINDROTH, A. Simulating evaporation from short-rotation forest - variations within and between seasons. **Journal of Hydrology**, Zew Zeland, v.156, p21-45, 1994.

PEZESHKY, R. S.; SHIELDS, F. D. Black willow cutting survival in stream bank plantings, southeastern United States. **Journal of the American Water Resources Association (JAWRA)**, Middleburg, v. 42, p.191-200, 2006.

PEZESHKI, S. R.; ANDERSON, P. H.; SHIELDS, D. Effects of soil moisture regimes on growth and survival of black willow (*Salix nigra*) posts (cuttings). **Wetlands**, Netherland, v. 18, n. 3, p.460-470, set. 1998.

PORTELA, R. C. Q.; SILVA, I. L.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchildiana* H. e *Peltophorum dubium* Spreng. Taub. em diferentes condições de sombreamento. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.11, n.2, p.163-170, 2001.

PORTSMUTH, A. **Ecophysiological mechanisms of forest plant growth and biomass distribution.** Thesis, Doctoral School of Ecology, Tallinn University, Tallinn, 36p. 2007.

RECH, T. D. **Ramificação e produtividade do vimeiro em diferentes condições ambientais e de manejo no planalto sul catarinense.** 2006, 149p.Tese (Doutorado em Agronomia - Produção Vegetal); Universidade Federal do Paraná, 2006.

RECH, T. D.; NUERNBERG, N. J. ; BRANDES, D.; ARRUDA, A. E.; ZANETTE, F. Remoção de nutrientes pelo cultivo de vime no vale do rio canoas. In: I Congresso Internacional de Desenvolvimento Rural e Agroindústria Familiar, 2005, São Luiz Gonzaga 2005. **Anais do I Congresso Internacional de Desenvolvimento Rural e Agroindústria Familiar.** Porto Alegre : UFRGS, 2005.

REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATERS-BAYER, A. **Farming for the future. An introduction to low external Input and sustainable agriculture.** Netherlands. Macmillan/ILEA, 1992.

REIS, A.; TRES, D. R.; SCARIOT, E. C. Restauração na Floresta Ombrófila Mista através da sucessão natural. **Pesquisa Florestal Brasileira- PFB.** Colombo, PR, v. 55, p. 67-74, 2007.

REIS, M. S. dos. Manejo sustentado de plantas medicinais em ecossistemas tropicais. In: Di Stasi, L. C. (org.). **Plantas Medicinais: Arte e Ciência.** Unesp, São Paulo. P. 199-213. 1996.

REITZ, R. **Salicáceas.** Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1983. 23 p. (Flora Ilustrada Catarinense).

RIBEIRO, C. A. A. S.; SOARES, V. P.; OLIVEIRA, A. M. S. O.; GLERIANI, M. G. O desafio da delimitação de área de preservação permanente. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.2, p. 203-212, 2005.

ROCHA, F.; GOMES, G. S.; FERRONATO, M. Z.; BELLA, B. C.; WORUBY, J.; MORAES, C. M. **Como planejar um sistema agroflorestal apícola para a região da**

floresta com araucária no paraná. Disponível em:
<http://www22.sede.embrapa.br/snt/viicbsaf/cdanais/tema01/01tema62.pdf>.
 Acesso em fev. 2010.

SAMPAIO, M. B; GUARINO, E. S. G. Efeitos do pastoreio de bovinos na estrutura populacional de plantas em fragmentos de floresta ombrófila mista. **Rev. Árvore**, Viçosa, v.31 n.6, nov./dec. 2007.

SANTOS, B. R.; PAIVA, R.; SOARES, F. P.; NOGUEIRA, R. C.; EMRICH, E. B.; SILVA, D. P. C. Aspectos fitoquímicos de tecidos foliares de *Salix*. **Anais...** Magistra, Cruz das Almas-BA, v. 20, n.1, p.01-05, jan./mar. 2008.

SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M.; RIGONI, M. R.; VERALDO, F. Crescimento inicial de mudas de espécies florestais nativas sob diferentes níveis de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.26, n.1, p.1-5, 2002.

SCHAFF, S. D.; PEZESHKY, S. R.; SHIELDS, F. D. Effects of pre-planting soaking on growth and survival of black willow cuttings. **Restoration Ecology**, United States, v.10, n.2, p.267-274, jan. 2002.

SENNERBY-FORSSE, L.; L. ZSUFFA. Bud structure and resprouting in coppiced stools of *Salix viminalis* L., *S. eriocephala* Michx. and *Salix amygdaloïdes* Anders. **Trees**, Berlin: Heidelberg v.9, p.224–234, abr. 1995.

SILVA. G. Vime cultivo e arte. **Revista Globo Rural**. São Paulo, ano 15, n 169, p. 48-52, Nov. 1999.

SILVANO, R. A. M. **Etnoecologia e história natural de peixes no atlântico (Ilha dos Búzios, Brasil) e pacífico (Moreton Bay, Austrália)**. Tese (Doutorado em Biologia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 190p. 2001.

SILVEIRA, D. C.; CHIODI, R. E.; MEIRELES, T. M.; MEDINA, M. Saber local e meio ambiente no alto Jequitinhonha. **IV Encontro Nacional de Anppas**, Brasília, 16p. 2008.

SOARES, A. C. A Multifuncionalidade da Agricultura Familiar. Ed. FASE. Rio de Janeiro. **Revista Proposta**, n. 87, p.40-49, 2000-2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO/NÚCLEO REGIONAL SUL. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa

Catarina. 10. ed. Porto Alegre, RS: SBCS/ Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004. 400p.

SUTILI, F. Bioengenharia de solos no âmbito fluvial do sul do Brasil. 2007, 95p.Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

TAGLIARI, P. S. A cultura do vime em Santa Catarina: altos e baixos de uma alternativa econômica e social. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 23-29.1998.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 3.Ed., - Porto Alegre: Artmed, p. 62, 2004, 712 p.

YOUNG, A. Agroforestry for soil conservation. Wallingford, Inglaterra: CAB International, 1989. 276p.

VIVAN, J. L. Pomar ou floresta: princípios para manejo de agroecossistemas. Rio de Janeiro. AS-PTA, p. 45, 1993. 96p.

VIVAN, J. L. Agricultura e Florestas: Princípios de uma Interação Vital. Ed. Guaíba: Agropecuária, p. 59, 1998, 207p.

VOLPATO, C.; BARRETO, R. Centro ecológico serra: experiências em SAF na mata com araucárias na Serra Gaúcha, 2005, p.28-35. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cartilha agroflorestal da Mata Atlântica:** projeto de formação agroflorestal em rede na mata atlântica -consafs. Brasília, DF, v. 1, 119p. 2005.

WALTER, H. Vegetação e zonas climáticas: tratado de ecologia global. São Paulo: Pedagógica e Universitária Ltda., 325 p. 1986.

WIKBERG, J. Water relations in *Salix* with focus on drought responses. Doctoral diss. Dept. of Forest Genetics and Plant physiology, SLU. Acta Universitatis agriculturae Sueciae, 2006. 48p.

WIKBERG, J.; ÖGREN, E. Variation in drought resistance, drought acclimation and water conservation in four willow cultivars used for biomass production. **Tree Physiology**, Heron Publishing: Victoria, Canada, v.27, p.1339–1346, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário semi-estruturado utilizado para entrevistar os viminicultores em seis municípios do Planalto Sul Catarinense.

APÊNDICE B – Carta de intenção e autorização da entrevista.

APÊNDICE A - Questionário semi-estruturado utilizado para entrevistar os viminicultores em seis municípios do Planalto Sul Catarinense.

Dados referentes ao entrevistado:

Data da entrevista: ____ / ____ / _____. Início: _____ Término: _____

Nome: Sexo:

Idade:

Município:

Comunidade:

Escolaridade:

Residente: 1 () urbano 2 () na propriedade rural 3 () outro

Dados referentes à propriedade:

Condição legal da terra: 1 () proprietário 2 () arrendatário

Tamanho da propriedade: 1 () 0 a 10 hectares 2 () 11 a 20 hectares 3 () 21 a 30

4 () 31 a 40 hectares 5 () 41 a 50 hectares 6 () mais de 50 hectares

Possui atividades paralelas ao cultivo do vime?

Qual a maior renda da propriedade?

Dados referentes ao vime:

Em que ano iniciou na viminicultura, o por que e incentivado por quem?

Área cultivado com vime (em hectares):

Clone de vime utilizado:

Localização do vimal:

Produção por vimal:

Destino da produção e para qual utilidade:

Quantidade comercializada:

Preço médio pago por vara (R\$):

Quantidade consumida na propriedade (e sua utilização):

Dados referentes ao manejo dos vimais:

Em que época costuma colher?

Pretende plantar novos vimais em áreas isoladas ou em consórcio com outras espécies/culturas? Qual os locais pretendidos para novos vimais? Como prepara o solo dos novos vimais?

Introduz ou introduziu espécies em consórcio aos vimais já existentes?

Faz-se roçadas e se faz qual é a freqüência delas?

Utiliza-se de agrotóxicos para controle de plantas espontâneas, pragas e doenças? No caso de usar quais são?

Utiliza-se de adubação? Utiliza qual tipo (orgânica ou química)?

Qual o espaçamento utilizado nos vinhais?

Dados de caracterização sócio-cultural:

Está satisfeito com a viminicultura?

Qual seria a melhor maneira para melhorar a atividade?

Utiliza a biodiversidade do local? (exemplo: colhe pinhão, erva-mate, madeira, etc.)

Acha importante a preservação do meio ambiente?

Tem conhecimento sobre sistemas agroflorestais (SAF's)?

Tem conhecimento sobre áreas de preservação permanentes (APP's)?

No caso de construção de um SAF's, quais seriam as suas espécies preferidas para plantio?

Qual a utilidade de sua preferência para haver em um SAF's, como medicinal, como frutífera, para madeira, outras?

Qual o modelo de SAF's para vinhais de sua preferência? (exemplos: entre as linhas de cultivo de vime, no entorno dos vinhais ou intercalado entre faixas)

Como trata as enfermidades da família, com a busca por remédios na farmácia ou com o uso de plantas medicinais?

Como adquire frutas, vai ao mercado ou prefere obter da propriedade?

Quadros referentes à ocorrência, conhecimento e utilização de espécies frutíferas e medicinais:

Espécies frutíferas e medicinais que o agricultor possui.

Nome popular	Local em que se encontra

Consumo de frutas pela família.

Espécie	Freqüência de consumo	Período de consumo	Forma de consumo	Conhece outro uso

Relação planta e doença que cura (frutíferas e medicinais).

Nome da planta	Doença relacionada a planta	Parte utilizada	Preparo	Quantas vezes

APÊNDICE B – Carta de intenção e autorização da entrevista.**AUTORIZAÇÃO DE ENTREVISTA**

Fica através deste documento comprovado que o agricultor _____

De R.G _____ no dia ____ / ____ / de _____ contribuiu com seu conhecimento, em entrevista, ao trabalho intitulado: **Conhecimento local de viminicultores do Planalto Sul Catarinense: potencialidades para o desenvolvimento de sistemas agroflorestais**, de responsabilidade do mestrando em Produção Vegetal, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Luiz Gustavo Della Mea.

Assinatura do entrevistado

Assinatura do entrevistador