

PRODUÇÃO DE LENHA DE EUCALIPTO PARA ENERGIA: O DESAFIO DO PEQUENO PRODUTOR FUMICULTOR DE SANTA CRUZ DO SUL/RS

Flávio José Simioni¹⁾; Claudio Cesar de Almeida Buschinelli²⁾; José Mauro Magalhães Ávila Paz Moreira³⁾; Bruna Mariá dos Passos⁴⁾; Sandy Bernardi Falcadi Tedesco Giroto⁵⁾

1) UDESC/CAV, Lages-SC. E-mail: flavio.simioni@udesc.br; 2) EMBRAPA Meio Ambiente, Jaguariúna-SP. E-mail: claudio.buschinelli@embrapa.br; 3) EMBRAPA Florestas, Colombo-PR. E-mail: jose-mauro.moreira@embrapa.br; 4) UDESC/CAV, Lages-SC. E-mail: brumariapassos@gmail.com; 5) UDESC/CAV, Lages-SC. E-mail: sandy_giroto@hotmail.com

Grupo de Pesquisa: Sistemas Agroalimentares e Cadeias Agroindustriais

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar e caracterizar a cadeia de produção de lenha de eucalipto para a produção de energia, com foco na pequena produção realizada por agricultores fumicultores de Santa Cruz do Sul/RS. Utilizou-se como estratégia a coleta de dados e informações através de entrevistas e visitas aos diferentes segmentos da cadeia produtiva, contemplando 14 agentes representativos intencionalmente selecionados, em outubro de 2014. Os principais resultados indicam que a produção de lenha de eucalipto é realizada principalmente pelos pequenos agricultores fumicultores e é destinada para a secagem do tabaco. Esses agricultores possuem área média de 15 hectares e os plantios de eucalipto são de até dois hectares por produtor. É crescente o número de produtores de médio porte que se especializam na silvicultura de eucalipto para suprir a demanda de lenha dos produtores que não dispõem de área para o plantio e dos demais consumidores, tais como as empresas fumageiras, agroindústrias de alimentos e de cerâmica vermelha. As principais limitações para a expansão da atividade estão relacionadas ao material genético proveniente de sementes, implantação dos maciços florestais em alta densidade com deficiências técnicas relacionadas ao manejo que comprometem os níveis de produtividade. Dificuldades de obtenção do licenciamento ambiental da atividade e burocracia são os principais fatores que dificultam a tomada de crédito por parte dos pequenos agricultores. Ganhos de competitividade pelo segmento dos produtores podem ser auferidos a partir de investimentos em fornos de maior eficiência energética para a cura do tabaco, adoção de técnicas de manejo florestal recomendadas e plantios de florestas objetivando o uso múltiplo, objetivando atender a demanda crescente de madeira para serrarias na região.

Palavras-Chave: Energia; Biomassa; Bioenergia; Mercado Florestal.

***PRODUCTION OF EUCALYPTUS WOOD FOR ENERGY: THE CHALLENGE OF THE
SMALL FARMERS TOBACCO OF SANTA CRUZ DO SUL/RS***

Abstract

The aims of this study was to evaluate and characterize the production of eucalyptus wood for energy production, with a focus on small production held by tobacco farmers of Santa Cruz do Sul/RS. The strategy used was to collect data and information through interviews and visits to different segments of the production chain, including 14 representative agents intentionally selected in October 2014. The main results indicate that small farmers carry out eucalyptus wood production and growers intended for tobacco drying. These farmers have average area of 15 hectares and the eucalyptus plantations are one to two hectares per farms. It is increasing the number of midsize producers who specialize in Eucalypt forestry to meet the demand of firewood made by producers who do not have the area for planting and other consumers, such as the tobacco companies, agribusiness foods and red pottery. The main limitations to the expansion of activity related to genetic material from seeds and implementation of forest massifs in high density with technical forest management deficiencies that compromise productivity levels. Difficulties in obtaining environmental licensing of activity and bureaucracy are the main factors that hinder the taking of credit for small farmers. Competitiveness gains by the segment of producers can be earned from investments in more energy-efficient ovens for curing tobacco, adoption of recommended techniques as forest management and forest plantations aiming at the multiple use, in order to meet the growing demand for timber made by sawmills in the region.

Keywords: Energy; Biomass; Bioenergy; Forestry Market.

1. INTRODUÇÃO

É crescente o interesse em encontrar alternativas que possam substituir ou reduzir a dependência dos combustíveis fósseis na matriz energética. Neste contexto torna-se relevante considerar a utilização da biomassa para a geração de energia.

Iniciativas de longa data já vinham sendo tomadas, como por exemplo, em 1980, quando houve a proibição do uso de derivados de petróleo na secagem de produtos agrícolas pelo Conselho Nacional do Petróleo (CNP) (LOPES et al., 2001). Mais recentemente, esforços continuam sendo conduzidos, agora para diminuir o consumo de lenha oriunda de florestas nativas e substituí-las por florestas plantadas, que também produzem madeiras para o processamento industrial e outros subprodutos florestais.

No âmbito do desenvolvimento da agricultura, Farias (2010) comenta que muitos ainda consideram as florestas como um obstáculo, quando na verdade esta faz parte dos itens de subsistência de uma propriedade rural, tanto pelos seus benefícios diretos como pelos indiretos. Segundo o mesmo autor, a floresta não é vista, tanto pelos produtores como pelas organizações públicas, como uma opção de renda para as propriedades rurais e nem de desenvolvimento regional.

No entanto, o emprego da lenha oriunda de florestas plantadas para a geração de energia calorífica, tem se mostrado vantajosa, tanto nas indústrias como também nos demais processos

desta cadeia produtiva, uma vez que se aproveitam os resíduos oriundos das atividades agrícola e florestal (REIGEL, 2008).

O Brasil possui um grande potencial em energia oriunda de biomassa, que vai além das utilizadas pelas indústrias. Além da lenha, outras fontes de biomassa vêm sendo estudadas com o objetivo de encontrar alternativas para a geração de energia. Como exemplo, Sater (2011) avaliou o potencial energético de resíduos gerados no processamento do café e no fresamento da madeira para a secagem dos grãos de café, e Quéno (2011) concluiu que a biomassa do capim elefante pode apresentar custos de produção energética competitivos, dependendo das condições de produção.

De acordo com o Ministério de Minas e Energia (2014), 59% da oferta interna de energia no Brasil provem de fontes não renováveis e 41% de fontes renováveis, sendo que o consumo de lenha representou 6,2% do consumo final energético. Considerando os dados do Anuário Estatístico da ABRAF (2013), a produção de lenha cresceu entre 2002 e 2012, a uma taxa média de 1,2% ao ano, sendo que as regiões Sul e Sudeste são as maiores consumidoras, enquanto que os maiores produtores de lenha são os estados do Rio Grande do Sul e Paraná. Este aumento da produção de lenha é sustentado pelo aumento da área plantada com árvores que, em 2013, teve um crescimento de 2,8% em comparação com 2012, sendo que os plantios florestais de eucalipto representam 72% deste total e apresentou um crescimento de 3,2% em relação a 2012 (IBÁ, 2014).

Segundo a FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT, 2015), tendo como base os anos entre 2005 e 2013, o Brasil apesar de ser o quarto maior produtor de madeira combustível do mundo, seguido da Índia, China e China Continental, não exporta e nem importa, ou seja, toda produção de lenha é destinada ao consumo interno. O estado do Rio Grande do Sul, segundo dados do Balanço Energético (2012), é o maior produtor de lenha de silvicultura do Brasil, representando 27,8% da produção nacional de 2011. De 2002 para 2011, o estado reduziu a produção de lenha por extração de florestas nativas em mais de 60%. Os dados atuais do Balanço Energético do Rio Grande do Sul (2014), indicam que, em 2013, a lenha representou 8,7% de toda energia primária consumida pelo setor industrial. Os principais segmentos consumidores de lenha são: indústria de cerâmica, com 51,2% de todas as fontes de energia; o setor doméstico urbano e rural, com 24,2%; e o setor agropecuário, com 24,8% de total consumido.

No que tange ao consumo de lenha pelo setor agropecuário, a microrregião de Santa Cruz do Sul/RS é considerada o maior polo produtor de fumo em folha do Brasil (SILVEIRA, 2010). A atividade de produção de fumo é realizada por pequenos estabelecimentos rurais, através da agricultura familiar. Esta atividade é grande consumidora de lenha para a secagem das folhas de fumo em estufas. Para atender esta demanda, as empresas e os agricultores têm realizado investimentos em plantios florestais, com o objetivo de se tornarem autossuficientes no consumo de lenha nas propriedades. As empresas fumageiras incentivam a plantação de florestas de eucalipto para a produção da lenha, fornecendo insumos, financiamentos e subsídios aos agricultores (HARTWIG, 2009). Objetivando maximizar os benefícios produtivos e econômicos da propriedade, os agricultores podem utilizar para a produção silvicultural, as áreas impróprias para a agricultura (LOPES et al., 2001).

Contudo, neste contexto que envolve a produção de lenha de eucalipto com finalidades energéticas em pequenas propriedades rurais familiares, há uma significativa carência de pesquisas e trabalhos científicos. De acordo com Farias (2010), esta carência é uma das causas

do não desenvolvimento das florestas energéticas como alternativa de investimento rentável para agricultores de pequena escala.

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico da cadeia produtiva da lenha na região de Santa Cruz do Sul/RS, com foco na análise dos desafios dos pequenos agricultores fumicultores na produção de lenha para energia visando sua autossuficiência em suas propriedades, como também identificar os pontos críticos e propor ações para a melhoria do seu desempenho competitivo deste segmento produtivo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na microrregião de Santa Cruz do Sul no Rio Grande do Sul, em outubro de 2014, abrangendo os segmentos e agentes relacionados com a cadeia produtiva de lenha de eucalipto. A microrregião de Santa Cruz do Sul possui uma área de 5.564,553 km², englobando um total de 16 municípios e sua população estimada é de 317.715 habitantes, e pertence à mesorregião Centro Oriental Rio-Grandense (IBGE, 2013). A região é considerada o maior polo produtor e processador de fumo do Brasil, atividade que demanda significativas quantidades de lenha para o processo de secagem das folhas de fumo (cura). Segundo dados do IBGE (2013) o município de Santa Cruz do Sul (Figura 1), possui uma área de 733,4 km² com uma população de 118.374 habitantes, sendo o maior município da região. O Produto Interno Bruto corrente, para o ano de 2008, foi de R\$ 3.287.130,00 ocupando a 26ª posição entre os 30 maiores municípios do Sul do Brasil (IBGE, 2013).

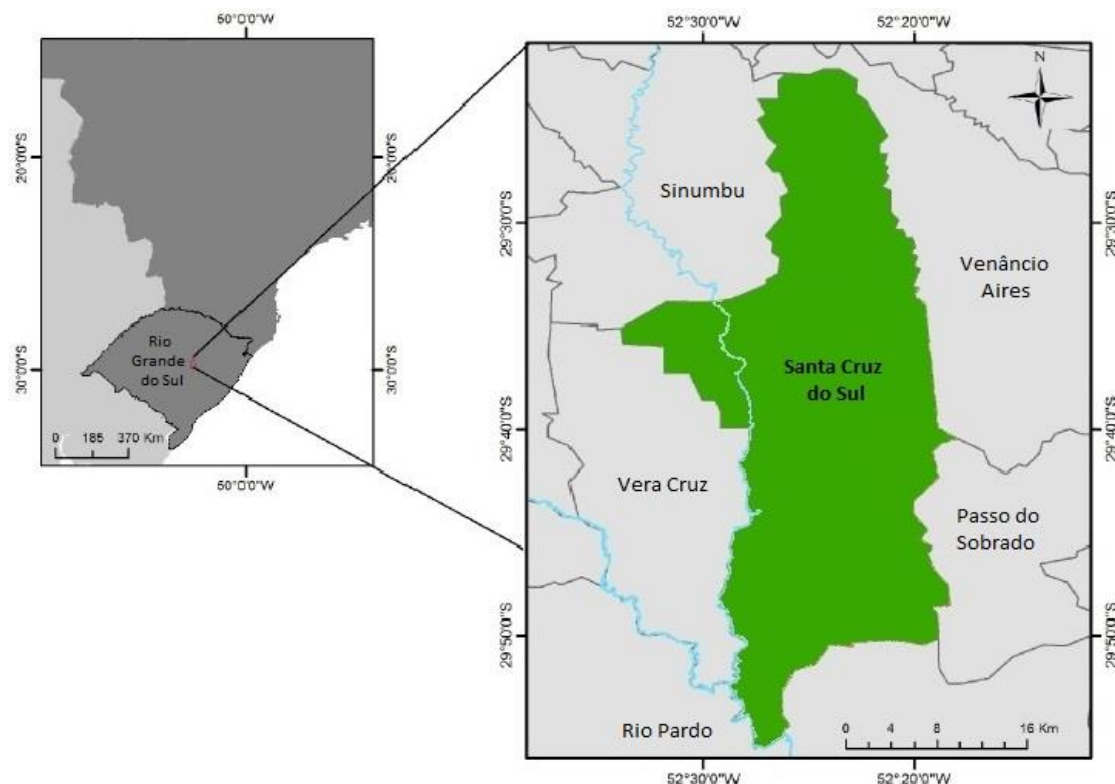


Figura 1. Mapa de localização do município de Santa Cruz do Sul/RS.

Fonte: Adaptada pelos autores de Pinheiro (2012).

Segundo IBGE (2009) o município de Santa Cruz do Sul – RS foi o maior produtor de lenha de silvicultura do estado, com produção total de 767.826 m³, cujo valor de produção representa R\$ 21.499.000,00 reais. Já no ano de 2012 (IBGE, 2012), o município torna-se o segundo maior produtor do estado, diminuindo sua produção para 600.000 m³ de lenha de silvicultura, 21,8% a menos que 2009, empatando com Encruzilhada do Sul e ficando atrás de Butiá, que produziu 700.000 m³. Diante dos dados apresentados que caracteriza a expressiva produção de lenha nesta região, justifica-se a seleção deste polo produtivo para a realização do presente trabalho.

A amostra foi composta procurando contemplar todos os componentes da cadeia produtiva, delimitada seguindo os critérios de acessibilidade, saturação das fontes (ou exaustão) e surgimento de regularidades (MINAYO, 2008), e de forma autogerada, ou seja, cresceu sucessivamente a partir de novas indicações (MATTAR, 2006). A amostra contemplou 14 agentes (empresários e profissionais), de modo a representar os diferentes segmentos da cadeia, sendo: fornecedores de insumo (2); produtores florestais (2); empresas consumidoras (5); prestadores de serviços (2); e representantes de organização sindical (3). A coleta de dados a campo na região foi realizada em outubro de 2014.

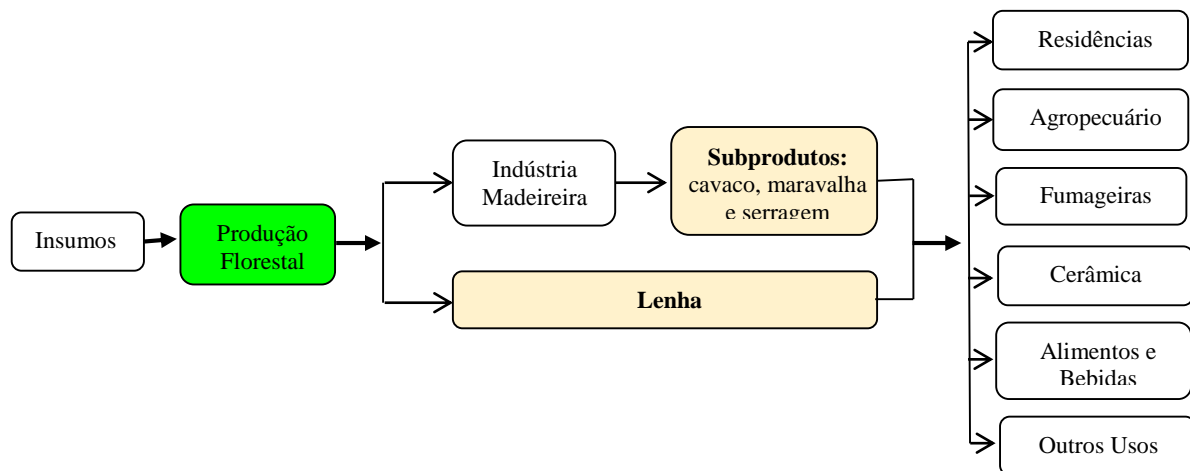
As estratégias utilizadas para a coleta de dados e informações foram baseadas nas técnicas de pesquisa aplicadas em análises de cadeias produtivas descritas por Castro et al. (2010). Assim, utilizou-se como instrumentos um questionário semiestruturado, entrevistas e a realização de painéis, envolvendo questões relacionadas à cadeia produtiva da lenha de eucalipto. As principais categorias de análise estudadas foram: insumos para a implantação de florestas, produção florestal, preparação e transporte da lenha, características do consumo, transações comerciais entre os segmentos, mercado, ambiente organizacional, institucional e tecnológico de modo a identificar os fatores restritivos ao desempenho da cadeia produtiva e, em especial, ao segmento da produção florestal realizada por pequenos agricultores familiares produtores de fumo. As informações coletadas foram processadas pela técnica de análise de conteúdo (MORGAN, 1988) e complementadas com dados secundários.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 representa esquematicamente a cadeia produtiva de energia de biomassa do eucalipto na região de Santa Cruz do Sul/RS, contemplando a representação no diagrama, do elo fornecedor de insumos até os consumidores finais de lenha e subprodutos da indústria madeireira (serrarias) para energia. Resumidamente, trata-se de uma cadeia produtiva estruturada e coordenada pela indústria fumageira local, com foco para atender a demanda de lenha no âmbito das propriedades rurais para a cura do fumo, como também para outros segmentos que consomem lenha, tais como a indústria de transformação madeireira, agroindústrias de alimentos e bebidas e indústrias de cerâmica vermelha.

A produção da lenha de eucalipto é realizada, sobretudo por pequenos produtores rurais e em escala suficiente para atender prioritariamente a sua demanda. Médios produtores atendem à demanda de outros setores e abastecem a indústria madeireira local, que ainda é pouco desenvolvida. Uma caracterização detalhada dos componentes da cadeia é apresentada na Figura 2.

Ambiente Organizacional



Ambiente Institucional

Figura 2. Modelo da cadeia produtiva da lenha de eucalipto para finalidades energéticas em Santa Cruz do Sul/RS.

Fonte: Elaboração dos autores com base na pesquisa de campo.

3.1. Caracterização dos segmentos da cadeia

a) Segmento insumos

O fornecimento de mudas florestais de eucalipto para os produtores rurais de Santa Cruz do Sul é realizado por viveiros particulares ou por associações. Na região há o predomínio da produção de mudas a partir do uso de sementes peletizadas e selecionadas, adquiridas de empresas fornecedoras de sementes. A semeadura é realizada em bandejas (187 tubetes por bandeja) em substrato, com taxa de germinação de cerca de 80%. Uma das justificativas para a não utilização da clonagem é o alto custo da muda final (R\$ 430,00 a 460,00/mil mudas), quando se trata de produção em pequena escala para consumo na propriedade rural. Em geral, o uso de mudas produzidas pela técnica da clonagem é realizado pelos produtores que possuem área maior, com foco na silvicultura para celulose ou serrarias.

As principais variedades produzidas na região são o *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus dunni*, contudo outras variedades estão sendo introduzidas e acompanhadas, objetivando averiguar o seu desempenho produtivo. Em 2014, o *E. saligna* e o *E. grandis* foram as mais comercializadas, a um preço de R\$ 180,00/mil mudas. Já o *E. dunni* é o mais adequado para as regiões mais frias, apresentando resistência à geada e desenvolve-se bem em solos úmidos, porém, como a semente é mais cara e sua disponibilidade é restrita, o custo da muda passa para R\$ 210,00/mil mudas.

De acordo com as empresas entrevistadas, houve uma significativa redução na demanda de mudas nos últimos anos (Figura 3). Um dos fatores que explica a redução no ritmo dos

plantios de eucalipto é a substituição pelo cultivo de grãos, motivada pela alta dos preços, sobretudo da soja.

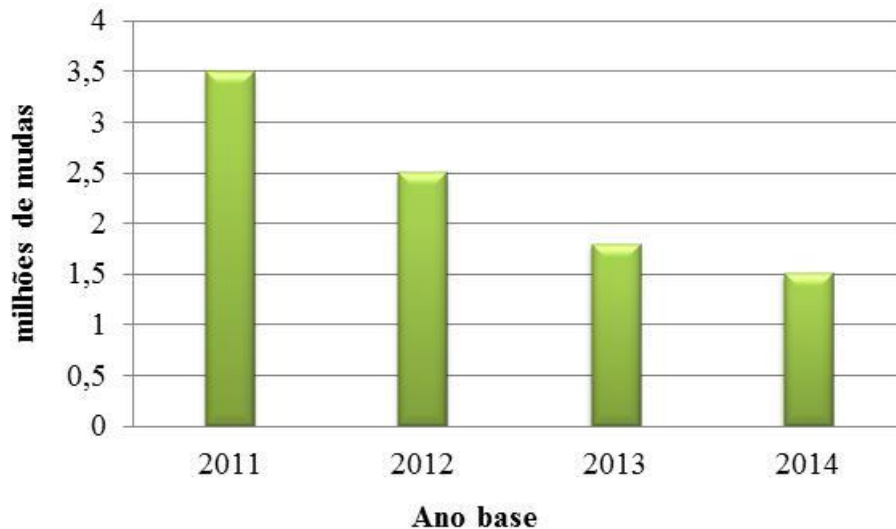


Figura 3. Evolução da comercialização de mudas em um viveiro de Santa Cruz do Sul/RS.

Fonte: Pesquisa de campo.

Uma das dificuldades para os viveiristas locais é a alta sazonalidade na comercialização das mudas, concentrada fundamentalmente nos meses subsequentes à ocorrência de geadas (agosto a outubro). Este fator resulta na concentração do fluxo de produção, cuja duração é de 5 a 6 meses, necessitando da contratação de mão de obra sazonal, que é escassa uma vez que concorre com a demanda pela cultura do fumo. Neste mesmo sentido, há a concentração do fluxo de caixa da empresa, o que remete a necessidade de diversificação da produção com outras espécies florestais.

A produção de mudas de eucalipto na região destina-se fundamentalmente para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, atendendo a demanda de empresas fumageiras. O preço do frete varia de R\$ 30,00 a R\$ 40,00/mil mudas, dependendo da distância e do volume transportado.

Quanto aos equipamentos, sistema de irrigação e material genético para a produção de mudas de sementes, são facilmente encontrados na região e não se constituem limitações ou restrições tecnológicas para produção de mudas florestais de eucalipto.

b) Segmento da produção florestal

Atualmente, predominam os plantios de eucalipto das espécies *E. Grandis*, *E. Dumni* e *E. Saligna*, com produção média aos sete anos de 350 a 400 estéreos para os dois primeiros e de 300 estéreos para o *E. Saligna*. Os plantios são realizados por dois tipos de produtores: pequeno produtor rural (fumicultor); e o produtor rural de médio porte (silvicultor).

No caso dos fumicultores, a área média de uma propriedade rural é de 15 hectares e os plantios florestais são realizados nas áreas mais inclinadas e acidentadas (Figura 4). As áreas nobres (de 2 a 5 hectares, em média) são destinadas para as lavouras anuais (fumo, milho, soja,

feijão e trigo) e, secundariamente, para produção de pastagens para bovinocultura de corte e leite visando à subsistência. A área de mata nativa ocupa cerca de 20% da propriedade, podendo chegar a 60% na região norte do município, onde já predomina o bioma Mata Atlântica.



Figura 4. Área de pequeno produtor rural fumicultor com plantio de fumo (frente) e eucalipto em encosta.

Fonte: Fotos dos autores.

O plantio do eucalipto segue as orientações e recomendações das empresas fumageiras e das Associações dos Fumicultores do Brasil (AFUBRA) e destina-se para o autoconsumo na propriedade, atendendo, sobretudo a demanda de lenha para a secagem do fumo em estufas. O cultivo do eucalipto na propriedade é planejado de acordo com a área cultivada com tabaco, na proporção de 24 m³ de lenha por hectare de tabaco cultivado (17 mil plantas), ou seja, 1,4 m³ de lenha para 1000 (mil) pés de tabaco. Outra forma utilizada na orientação aos produtores para o planejamento da necessidade de floresta de eucalipto usa os seguintes parâmetros: 5 kg de lenha para cada kg de tabaco produzido; e 75 kg de lenha/árvore colhida aos 7 anos. Considerando estas referências, chega-se a uma estimativa do número de árvores necessárias para atender a necessidade do produtor, sendo:

$$\text{Número de Árvores} = \frac{\text{Kg tabaco} \cdot 5}{75}$$

De acordo com esta equação e utilizando-se um espaçamento de 3m x 2m (1.666 árvores/ha), um produtor que cultiva anualmente dois hectares de tabaco com produção total de 5.600kg/ano deve plantar 0,23 ha/ano de eucalipto para suprir sua própria demanda.

A área cultivada com eucalipto é semelhante, independentemente do tamanho da propriedade, sendo proporcionalmente maior nas áreas pequenas e diminuindo com o aumento da propriedade. Segundo Farias (2010), isso pode ser explicado, pois o consumo de lenha é o mesmo em todas as classes de propriedade, resultando em uma maior participação das classes

menores, como também devido à falta de percepção para investimento em áreas de silvicultura, para além do consumo próprio.

De acordo com os entrevistados, a lenha representa de 8 a 10% do custo de produção de fumo. O preço do metro estéreo é cerca de R\$ 60,00, uma redução de 10% no preço nominal praticado nos últimos 4 anos. O custo no primeiro ano de implantação de um hectare de eucalipto (R\$ 1.400,00) é significativamente reduzido quando comparado a outras regiões do Brasil. Isso é explicado pelo baixo grau de mecanização e reduzido número de operações, associado à baixa remuneração da mão de obra, média de R\$ 50,00/dia. Os plantios são realizados de agosto a outubro, em terras próprias, não sendo comum a prática do arrendamento de terra para plantios florestais.

Como a lenha é consumida na própria propriedade, não envolve o transporte em estradas. O corte é feito com motosserras e as operações de traçamento, enleiramento e baldeio são manuais.

Um dos problemas enfrentados pelos fumicultores refere-se a restrição de área para a realização dos plantios florestais, dado o reduzido tamanho das propriedades. Em decorrência disso e do planejamento da produção de lenha ser feito pela necessidade de árvores em função da produção de tabaco, os produtores realizam plantios adensados visando a otimização do recurso terra. Contudo, os relatos evidenciam que nestes casos ocorre significativa redução (mortalidade) do número de árvores por hectare, o que resulta, além do alto custo de implantação, uma queda da produtividade final. Diante destes aspectos, a tendência apontada pelos entrevistados para o pequeno produtor, é a aquisição da lenha de outros produtores, uma vez que ele não dispõe de espaço (terra) para o cultivo de florestas.

Os entrevistados relatam que primeiros anos que deram início ao cultivo florestal de eucalipto na região foram realizados com espaçamento incorreto e resultaram em baixa produtividade e qualidade da produção. Este fato se deve, de acordo com Farias (2010), à falta de atenção aos programas de fomento florestal, onde os agentes não divulgam os modelos florestais adequados, logo o pequeno produtor rural acha natural que a sua floresta tenha estas características, pois todos os seus vizinhos têm uma floresta semelhante.

Verificou-se na pesquisa de campo, um esforço coletivo via assistência técnica no sentido de orientar os produtores quanto ao plantio e manejo adequado da floresta. Tal iniciativa objetiva obter maior produtividade e madeira de maior valor agregado (para desdobramento em serrarias), além da lenha para a sua propriedade, contribuindo assim para a diversificação e maior sustentabilidade da propriedade rural.

A segunda categoria – o silvicultor, são produtores de médio porte que se especializaram na atividade de silvicultura e além da produção de lenha para os consumidores locais, produzem madeira para as serrarias e empresas de celulose e papel. Este grupo de produtores também supre a demanda dos pequenos agricultores que não dispõem de terra para plantio do eucalipto.

Merece destaque também no Rio Grande do Sul, os incentivos para plantios da Acácia. Contudo, nos últimos anos vem sofrendo um declínio gigantesco em termos de plantio ou interesse pela espécie, fundamentalmente pelo maior custo da colheita e menor produtividade em relação ao eucalipto.

c) A indústria madeireira

A indústria de transformação mecânica da madeira em Santa Cruz do Sul está em fase de desenvolvimento. De acordo com o levantamento de campo existem cerca de 20 serrarias

que utilizam o eucalipto como matéria-prima, processando madeira “verde”. Os principais produtos serrados destinam-se principalmente para construção civil e produção de móveis e esquadrias.

A região tem carência de madeira em tora para uso múltiplo, uma vez que a maioria dos produtores da região conduzem os plantios florestais visando a produção de lenha. É reduzido o número de produtores, os silvicultores como mencionado na seção anterior, que manejam as florestas objetivando a produção de toras para serraria. Em função dessa escassez, muitas empresas madeireiras adquirem toras de outras regiões, muitas vezes de empresas de celulose e papel que comercializam a primeira tora de suas florestas.

As toras são adquiridas do local dos vendedores a um preço médio de R\$ 135,00/m³, com diâmetro mínimo de 25 cm. O rendimento médio obtido nas serrarias é de 30% de madeira serrada, considerado baixo segundo Néri (2007). De acordo com o autor, o rendimento de madeira serrada é influenciado pela qualidade das toras (fuste e diâmetro, principalmente), do esquema ou diagrama de corte e da qualidade do equipamento. Observou-se na pesquisa de campo, toras de eucalipto acima de 25 cm de diâmetro, embora com frequência ocorre lotes com toras tortas. Contudo, o principal fator observado que responde pelo baixo rendimento é a defasagem tecnológica dos equipamentos de corte, associados a diagrama de corte que, em função da grande procura pelos subprodutos, não há a preocupação em obter maior rendimento da madeira serrada.

O restante do material é transformado pela maioria das empresas, em cavaco (80%) e serragem (20%). Estes subprodutos, com teor de umidade entre 30 a 40%, são comercializados para uso em caldeiras ou fornos, atendendo a demanda de empresas locais, tais como as fumageiras, indústrias de alimentos e de cerâmica vermelha.

Além do comércio local, a região de Santa Cruz do Sul exporta cavacos para fins energéticos para outras regiões do estado, o que caracteriza alta procura por estes produtos e tendência de valorização. A comercialização é realizada normalmente entregue ao consumidor, a um preço de R\$ 42,00/t para o cavaco e R\$ 35,00/t para a serragem.

d) O Segmento Consumidor

Um dos principais consumidores de lenha para energia são os produtores de tabaco, que utilizam a lenha para a secagem (cura) das folhas de fumo. De acordo com o entrevistado da AFUBRA, existem cerca de 50 mil fumicultores no estado do Rio Grande do Sul, que utilizam em média cerca de 60 metros estéreos de lenha por safra, sendo necessários 0,25 ha de floresta de eucalipto para suprir esta demanda. De acordo com esta estimativa, o consumo anual de lenha chega a 3.000 metros estéreos/ano.

De acordo com os entrevistados, a maior parte dos produtores são autossuficientes, ou seja, produzem a sua própria lenha. Os que não produzem lenha em função da limitação de terras para plantio, cerca de 40% dos produtores, compram lenha de outros fornecedores, ou seja, “o produtor que tem área para plantio, vende para o produtor que não têm”.

A lenha utilizada nas estufas de secagem do fumo varia de 8 a 25 cm de diâmetro e um metro de comprimento, sendo que a lenha de menor diâmetro é utilizada no início do processo de cura e as de maior diâmetro, no final. Após ser colhida e fracionada, a lenha fica na beira do talhão de 4 a 6 meses ou dispostas em pilhas ao lado do secador de fumo para redução do teor de umidade (Figura 5). Contudo, as especificações da lenha quanto ao diâmetro, variedade e

teor de umidade é muito variável dependendo das necessidades do produtor e das características da fornalha.



Figura 5. Lenha de eucalipto disposta em pilhas para uso em estufas para cura do tabaco.
Fonte: Fotos dos autores.

As estufas tradicionais consomem 5 kg de lenha para a secagem de um kg de tabaco. A inserção das estufas de ventilação forçada pode reduzir cerca de 40% a demanda por lenha, dada a maior eficiência do processo.

Na fase de processamento industrial do tabaco, as fumageiras também demandam lenha para a utilização no processo produtivo, tanto para a geração de vapor como para a secagem dos produtos processados. O maior volume é atendido com produção própria e também adquirem a lenha dos produtores de maior porte (silvicultores), com teor de umidade entre 20% e 30% e as transformam em cavacos para uso nas caldeiras. O custo de produção da lenha de eucalipto pelas empresas fica em torno de R\$ 35,00 a R\$ 40,00/metro estéreo que, acrescidos os custos de frete, chega a alcançar R\$ 60,00 a R\$ 65,00/metro estéreo, dependendo da distância das fazendas, podendo chegar até 250 km. A espécie preferida pelas indústrias é o *E. Saligna*, por ser uma madeira mais densa, ou seja, apresenta maior poder calorífico.

A terceira categoria consumidora são as fábricas de cerâmica vermelha, que produzem tijolos, telhas e outros produtos similares. Estas empresas consomem lenha ou subprodutos da indústria madeireira (cavacos, maravalha e serragem). As empresas que geram calor a partir dos subprodutos são mais eficientes, utilizam menos mão de obra devido a automação do preceito de abastecimento, e resultam em menor impacto ambiental, uma vez que a combustão do material é completa. De acordo com dados de uma empresa entrevistada, considerando a média de produção mensal, utiliza-se 1 m³ de mistura de serragem, maravalha e cavacos para a secagem de 500 a 800 unidades de tijolos, dependendo do tamanho do mesmo.

Outro segmento consumidor importante são as indústrias de alimentos, representadas principalmente pelas agroindústrias de carnes e indústrias de massas e biscoitos. Em 2011, o Balanço Energético do Rio Grande do Sul (2012) indica que a maior parcela de consumo

energético primário pelas indústrias é a eletricidade, com 33,76% e a quarta fonte de energia primária mais utilizada é a lenha, representando 13,74%. Estas indústrias utilizam a lenha como fonte de energia, pois este combustível tem um custo inferior aos demais combustíveis, como GPL e gás de cozinha (AZEVEDO, 2007).

Considerando os dados médios obtidos na pesquisa de campo, a Figura 6 representa a evolução dos preços praticados ao longo da cadeia produtiva. O valor mais comum da lenha praticado na unidade consumidora é de R\$ 65,00/estéreo, relativamente constante nos últimos anos. Com relação aos resíduos da indústria madeireira, o preço médio de venda pelas serrarias é de R\$ 14,00/m³ de cavaco e de R\$ 4,00/m³ para serragem e maravalha. Na unidade consumidora, os preços podem chegar a R\$ 22,00 a 42,00/m³ para o cavaco e de R\$ 12,00 a R\$ 15,00/m³ para a serragem e maravalha.

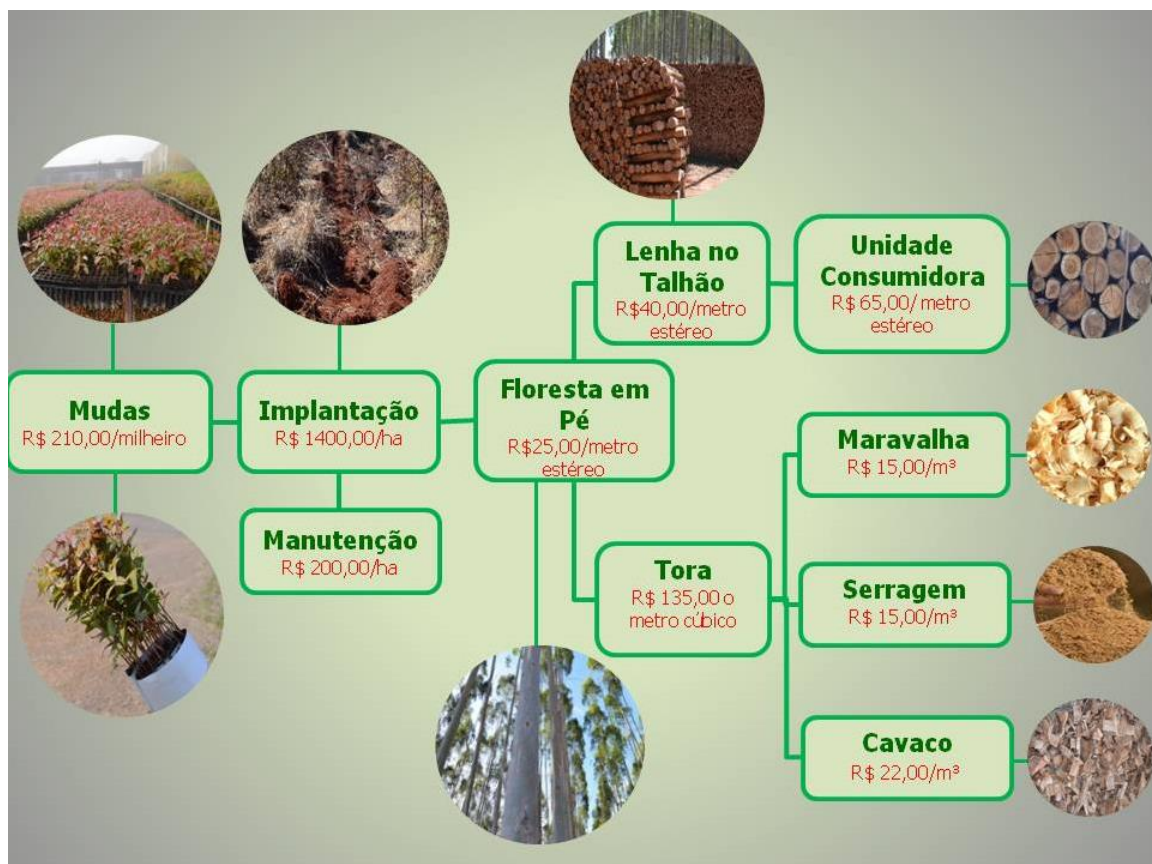


Figura 6. Evolução dos preços dos principais insumos, produtos e subprodutos da cadeia produtiva da lenha em Santa Cruz do Sul.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Chama atenção o baixo custo de produção, resultado da combinação do baixo custo de alguns insumos e operações manuais de plantio. Os pequenos produtores que utilizam a madeira para o autoconsumo contam com uma oportunidade de mercado que potencializa o retorno obtido pela eucaliptocultura. O plantio geralmente é realizado em áreas marginais, com reduzido ou nenhum custo de oportunidade, não há custos de administração e o frete pago é irrisório, uma vez que o consumo se dá na própria propriedade. Ao comparar tal estrutura de

produção com o valor que o mesmo deveria pagar para a madeira a ser entregue na sua propriedade, aliado ao aspecto da segurança de poder contar com este insumo essencial para a cura do tabaco, não é difícil perceber porque os produtores que possuem alguma área disponível para plantio possuem florestas próprias. Entretanto, para que os produtores possam aproveitar o potencial de agregar valor à madeira para serraria, uma maior tecnificação e capacitação são necessárias, uma vez que o planejamento e os custos de colheita e frete passam a compor a formação de preço do produto. Ao seu favor, temos um raio econômico superior para produtos de maior valor agregado, sendo viável entregar madeira em tora para locais mais distantes que a lenha.

3.2. Considerações Sobre o Ambiente organizacional, Institucional e Tecnológico

A partir das pressões ambientais e dos consumidores quanto a preservação das florestas nativas, o pequeno produtor rural, produtor de tabaco, constituiu-se uma conjuntura em que os agricultores produzissem suas próprias florestas para atender a demanda de lenha para a secagem do tabaco. Neste sentido, foram criados incentivos para o plantio de florestas de eucalipto para suprir a necessidade de energia (lenha), sobretudo pela disponibilização e facilitação de acesso às linhas de crédito economicamente interessantes.

Neste contexto, esforços foram feitos integrando as empresas do setor fumageiro, Associação dos Fumicultores do Brasil (AFUBRA) e setor público para o estabelecimento de convênios com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) e Ministério do Meio Ambiente visando a ampliação dos plantios florestais. Como resultado, os pequenos produtores, na sua maioria, são autossuficientes na produção de lenha de eucalipto para uso em suas propriedades ou adquirem lenha de outros produtores, em função das suas restrições de disponibilidade de terras para silvicultura.

Em 2002 foi lançado pelo governo florestal a linha de crédito PRONAF Florestal, que disponibilizava recursos via BNDES especificamente para a produção de florestas, com taxa de juros baixa e prazo de carência compatível com a atividade. Através desta linha de crédito, o agricultor financia o plantio florestal e recebe insumos, tais como as mudas, adubos, defensivos, etc. A AFUBRA presta toda assessoria para a obtenção do crédito, sendo que foi reconhecida pela FAO pelo trabalho realizado perante o PRONAF Florestal. De acordo com a AFUBRA, através da linha de crédito PRONAF Florestal, eram viabilizados cerca de 200 ha de plantios de eucalipto ao ano, contemplando projetos de 1 ha ou 2 ha.

Em 2010 o PRONAF se dividiu em PRONAF Floresta e PRONAF Eco, com um maior nível de exigência quanto a documentação exigida para a aprovação dos projetos de financiamento. Quanto ao PRONAF Floresta, o programa disponibiliza maior volume de recursos e com juros baixos, porém há a necessidade de integração na cadeia produtiva, ou seja, o produtor deve comprovar a existência do comprador da floresta após 8 anos do plantio. No que se refere ao PRONAF Eco, caracteriza-se principalmente por estimular plantios florestais geradores de diferentes produtos, madeireiros e não madeireiros, contemplando um mínimo de três espécies. Nesta linha, a AFUBRA estimula os produtores para o cultivo de outras espécies além das tradicionais, tais como Nogueira-pecã (*Carya illinoensis* K.) e Cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem.), como também o plantio de pomares domésticos.

A atividade de silvicultura no estado do Rio Grande do Sul está sujeita ao licenciamento ambiental pela portaria da Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM (Portaria nº

51/2014), observando as normas e procedimentos estabelecidos pelo Zoneamento Ambiental para a atividade de Silvicultura (ZAS) e do Programa Florestal RS. Contudo, a exigência do licenciamento da silvicultura, que leva em torno de 6 meses e também tem custos, é um dos principais fatores limitadores para a obtenção do crédito por parte dos pequenos agricultores. De acordo com a AFUBRA, em 2014 não foi feito nenhum projeto de PRONAF Florestal pela associação e os plantios florestais foram feitos com recursos próprios.

Verificou-se também através da pesquisa de campo, a baixa produtividade dos plantios florestais, em decorrência de dois fatores: uso de mudas de sementes e deficiências no manejo, sobretudo pela alta densidade de plantio. O uso de mudas de clones mais produtivos e avanços no manejo dos plantios, difundidos por uma assistência técnica mais focada no desenvolvimento da silvicultura são medidas que poderão ser adotadas para melhoria do quadro atual. De acordo com Rosado (2012), o uso de clones de eucalipto aumenta a produtividade, estabilidade e adaptabilidade das florestas.

Uma das potencialidades identificadas pela pesquisa de campo é o mercado de madeira destinada para uso múltiplo, especialmente para desdobramento em serraria e uso na fabricação de móveis. As empresas que atuam na região apresentam dificuldades para aquisição de toras de eucalipto, sendo que em muitas situações, a madeira é adquirida a distâncias superiores a 250 km. Neste sentido, esforços das empresas, cooperativas e associações estão sendo direcionados para a maior diversificação dos plantios florestais, para além da produção de lenha, como também a diversificação das fontes de renda dos pequenos produtores. De acordo com Farias (2010), é uma região que tem enorme potencial para desenvolver a silvicultura, pois há demanda por insumos como, lenha e matéria prima para a indústria de placas e celulose, demanda por produtos para indústria de transformação, serrarias e em escala menor produtos não madeiráveis, como a erva-mate.

No âmbito tecnológico, merece destaque a automatização das estufas, conferindo maior eficiência, com significativa redução no consumo de lenha. A economia de lenha segundo alguns modelos novos de estufas pode chegar até 70% em comparação com as estufas tradicionais, que consome cerca de 3 a 4 m³ de lenha para a secagem de 60 mil folhas de fumo. Pesquisas estão sendo conduzidas para desenvolver tecnologia para aperfeiçoamento das estufas, tanto objetivando a redução do consumo de lenha como também para a redução do custo de produção na propriedade rural. O principal gargalo para implantação de estufas mais eficientes é a limitação de capital, por parte dos pequenos produtores, para a realização do investimento. De acordo com Hartwig (2009), as estufas com circulação de ar forçado (via energia elétrica) melhoram a qualidade do fumo, consomem menos lenha, facilitam e agilizam o trabalho do agricultor, aumentando assim o lucro da produção.

A adoção de melhores materiais genéticos e técnicas de manejo mais adequadas, sobretudo em relação ao espaçamento e tratos silviculturais, em conjunto com o aumento de rendimento de estufas mais modernas, podem aumentar a oferta de madeira para múltiplo uso na região sem prejudicar o atendimento da demanda de madeira para energia. Esta estratégia pode viabilizar a região como um polo de produção florestal, promovendo ainda mais o seu desenvolvimento e possibilitando a diversificação da renda dos pequenos produtores rurais.

4. CONCLUSÃO

A região de Santa Cruz do Sul é importante produtora de lenha de eucalipto para energia, fundamentalmente para atender a demanda da atividade de produção e industrialização de tabaco, que é o principal polo fumicultor do Brasil.

A produção florestal é realizada principalmente por pequenos agricultores, cujos principais desafios são inerentes à falta de capital e disponibilidade de terra para plantio. A área média das propriedades é de 15 hectares, sendo destinados de 1 a 2 hectares para o plantio de eucalipto visando à produção de lenha para a secagem do tabaco. Produtores de médio porte tendem a se especializar na atividade de silvicultura de eucalipto para atender as necessidades dos pequenos agricultores que não possuem área para plantio, como também a demanda das indústrias fumageiras, de alimentos e demais setores que consomem lenha em seus processos industriais.

O estudo demonstra que a atividade de silvicultura de eucalipto em pequena escala é possível de ser realizada e apresenta grande potencial de produção. Contudo, os pequenos agricultores enfrentam dificuldades de acesso ao crédito, em grande medida pelos custos e tempo necessários para a obtenção do licenciamento ambiental, o que desestimula os investimentos na atividade. A carência de assistência técnica associada à restrição de área nas propriedades rurais levam os agricultores a realizar plantios adensados e, associado à carência de práticas de manejo resulta em queda na produtividade. Em que pese os esforços promovidos pelas empresas e associações, é necessário desenvolver ações e medidas que facilitam a realização dos plantios florestais em conformidade com a legislação vigente e possibilitem o acesso ao crédito para novos investimentos.

Outro aspecto importante para a redução dos impactos ambientais refere-se a maior eficiência dos novos modelos de estufas, com tecnologias que reduzem o consumo de lenha e possibilitam o aproveitamento de subprodutos da indústria madeireira, como cavaco, serragem e maravalhas. Contudo, em âmbito do produtor rural, a substituição das estufas tradicionais pelas novas é limitada por questões relacionadas à cultura local e à limitação de capital.

Por fim, existe na região um potencial de produção de eucalipto para uso múltiplo, com vistas à produção de toras de madeira para o processamento em serrarias. Atualmente, indústria madeireira adquire toras de longas distâncias devido à falta de produção local.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da Embrapa (projeto MP1 01.11.07.001.05.00) para o desenvolvimento do estudo e o apoio das instituições de ensino, sindicatos, empresas e profissionais da região de Santa Cruz do Sul/RS que permitiram a realização de visitas nas empresas e colaboram com o fornecimento de dados e informações.

6. REFERÊNCIAS

AZEVEDO, R. G. de. **Melhoria do forneamento de biscoitos em forno à lenha com processo em batelada**. Santa Cruz do Sul, 2007. 86 f. Tese (Mestrado em Sistemas e Processos

Industriais) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Industriais, Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, Santa Cruz do Sul, 2007.

BRASIL. Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico ABRAF 2013: ano base 2012.** 2013. Disponível em: <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/3910>> Acesso em: 05 fev. 2015.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa e Energia - EPE. **Balanco Energético Nacional: relatório síntese.** Rio de Janeiro: RJ, 2014. 54 p. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br/BENRelatorioFinal.aspx?anoColeta=2014&anoFimColeta=2013>> Acesso em: 05 fev. 2015.

Secretaria de infraestrutura e logística do Rio Grande do Sul, 2012. **Balanco Energético do Rio Grande do Sul 2012: ano base 2011.** 2012. Disponível em: <http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/archives/BERS2012/Balanco_Energetico_RS_2012-base_2011.pdf> Acesso em: 10 fev. 2015.

Secretaria de infraestrutura e logística do Rio Grande do Sul, 2014. **Balanco Energético do Rio Grande do Sul 2014: ano base 2013.** 2014. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2014.pdf> Acesso em: 24 mar. 2015.

CASTRO, A. M. G. de; LIMA, S. M. V.; SILVA, J. F. V. **Complexo agroindustrial de biodiesel no Brasil: competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas.** Brasília/DF: Embrapa Agroenergia, 2010.

FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations: Statistics Division.** Forestry Production and Trade. 2015. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/browse/F/FO/E>> Acesso em: 10 fev. 2015.

FARIAS, J. A. de. **Atividade florestal no contexto da fomicultura: oportunidade de desenvolvimento regional, diversificação, geração de emprego e renda.** Santa Maria, 2010. 168 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

FEPAM - **Fundação Estadual de Proteção Ambiental.** Portaria Nº 51, de 22 de maio de 2014. Disponível em: <[file:///C:/Users/Cliente/Downloads/upload-20140527172543portaria_silvicultura__fepam%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Cliente/Downloads/upload-20140527172543portaria_silvicultura__fepam%20(1).pdf)> Acesso em: 11 mar. 2015.

HARTWIG, M. Trajetórias de trabalho de famílias integradas à agroindústria na produção de fumo. **Revista da RET.** Estudos do Trabalho, ano III, n. 4, 2009. p. 34. Disponível em: <<http://www.estudosdotrabalho.org/Trajeto%F3rias%20de.pdf>> Acesso em: 06 fev. 2015.

IBÁ - **Indústria Brasileira de Árvores: ano base 2013.** 2014. Disponível em: <http://www.bracelpa.org.br/shared/iba_2014_pt.pdf> Acesso em: 06 fev. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Extração vegetal e silvicultura**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/15IEY>> Acesso em: 04 fev. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Rio Grande do Sul, Santa Cruz do Sul - extração vegetal e silvicultura**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/1ZEQR>> Acesso em: 04 fev. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2004-2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2004_2008/pibmunic2004_2008.pdf> Acesso em: 04 fev. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do censo demográfico 2010 – Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=29&uf=43>> Acesso em: 04 fev. 2015.

LOPES, R. P.; CARDOSO SOBRINHO, J. ; SILVA, J. de S. ; SILVA, J. N. da. **Fontes de Energia para Secagem de Café**. Viçosa: AEA-MG/UFV, 2001. (Boletim Técnico, 3). Disponível em: <<ftp://www.ufv.br/Dea/poscolheita/Boletins/Fontes%20de%20Energia%20para%20Secagem%20de%20Caf%20E9.PDF>> Acesso em 09 fev. 2015.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2006.

MINAYO, M. C. de S. O desafio da pesquisa social. In: DESLANDES, S. F.; GOMES, R.; MINAYO, M. C. de S. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes, 2008, p. 9-29.

MORGAN, D. L. **Focus groups as qualitative research**. California: Sage Publications, 1988.

NÉRI, A. C. Processos de transformação mecânica da madeira. In: BINOTTO, E. (Org.) **Tecnologia e processos agroindustriais**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2007. p. 159-193.

PINHEIRO, R. J. B.; NUMMER, A.V.; BRESSANI, L. A. Análise da instabilidade de uma encosta localizada na área urbana em Santa Cruz do Sul, RS. **Geociências**. São Paulo, v. 31, n. 2, 2012.

QUÉNO, L. M. R.; SOUZA, Á. N. de; ÂNGELO, H.; VALE, A. T. do. Custo de produção das biomassas de eucalipto e capim-elefante para energia. **CERNE**. Lavras, v. 17, n. 3, p. 417-426, jul./set. 2011.

RIEGEL, I; MOURA, A. B. D.; MORISSO, F. D. P.; MELLO, F. de S. Análise termogravimétrica da pirólise da acácia-negra (*Acácia mearnsii* de Wild.) cultivada no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 32, n. 3, p. 533-543, mai. 2008.

ROSADO, A. M.; ROSADO, T. B.; ALVES, A. A.; LAVIOLA, B. G.; BHERING, L. L. Seleção simultânea de clones de eucalipto de acordo com produtividade, estabilidade e adaptabilidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 7, p. 964-971, jul. 2012.

SATER, O.; SOUZA, N. D. de.; Oliveira, E. A. G. de; ELIAS, T. de F.; TAVARES, R. Estudo comparativo da carbonização de resíduos agrícolas e florestais visando à substituição da lenha no processo de secagem de grãos de café. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 6, p. 717-722. nov./dez. 2011.

SILVEIRA, R. L. L. da; DORNELLES, M.; FERRARI, S. A. Expansão da produção de fumo em folha no sul do Brasil: Características sócio espaciais das principais áreas de produção. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, XVI, p. 11, ENG 2010, Porto Alegre. **Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças, espaços de diálogos e práticas**. Associação dos Geógrafos do Brasil.