

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

SUSANA MÜLLER FORNARI

**SUSTENTABILIDADE DO USO DA MADEIRA TRATADA: UMA ANÁLISE DAS
DIMENSÕES ECONÔMICA E AMBIENTAL**

**Porto Alegre
2011**

SUSANA MÜLLER FORNARI

**SUSTENTABILIDADE DO USO DA MADEIRA TRATADA: UMA ANÁLISE DAS
DIMENSÕES ECONÔMICA E AMBIENTAL**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como quesito parcial para obtenção do título Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Profa. Dra. Gabriela Coelho-de-Souza

**Porto Alegre
2011**

SUSANA MÜLLER FORNARI

**SUSTENTABILIDADE DO USO DA MADEIRA TRATADA: UMA ANÁLISE DAS
DIMENSÕES ECONÔMICA E AMBIENTAL**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como quesito parcial para obtenção do título Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovado em: Porto Alegre, 30 de novembro de 2011.

Profa. Dra. Gabriela Coelho-de-Souza - orientadora
UFRGS

Prof. Dr. Leonardo Xavier da Silva
UFRGS

Profa. Dra. Maria Alice Lahorgue
UFRGS

Dedico este trabalho à minha orientadora, Gabriela Coelho-de-Souza, pois não fosse a crença dela de que seria possível a realização deste estudo, ele não teria se realizado.

AGRADECIMENTOS

Quero deixar meus agradecimentos:

Aos meus pais que sempre estão me dando apoio, incentivo e motivação em tudo que almejo realizar.

À professora Gabriela Coelho-de-Souza pela ótima orientação concedida.

À professora Maria Alice Lahorgue pelo auxílio na construção inicial do trabalho.

Aos meus amigos que sempre me motivam para seguir em frente.

Aos profissionais que concederam as entrevistas, contribuindo, dessa forma, para a realização do trabalho.

RESUMO

Devido a um mercado restrito aos limites naturais do planeta, as escolhas econômicas passam a ser feitas em relação à utilização das funções ambientais e nesse sentido as empresas começam a compatibilizar a sua atividade com o desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, entra a madeira tratada, uma madeira de reflorestamento que com o tratamento passa a ter maior durabilidade e, portanto, substitui diversos usos da madeira nativa, cuja renovação é lenta e, portanto, um recurso limitado na natureza. Dessa forma, este trabalho teve o intuito de analisar a sustentabilidade do uso da madeira tratada, através das dimensões econômica e ambiental. A fim de alcançar esse objetivo, propôs-se, primeiramente, realizar uma revisão bibliográfica sobre a madeira tratada. Após, buscou-se caracterizar os impactos ambientais do uso da madeira tratada, sob a perspectiva de diferentes atores sociais. Com base nestes resultados, discutiu-se sobre as dimensões econômicas e ambientais do uso da madeira tratada no contexto do Desenvolvimento Sustentável. A metodologia constou de uma abordagem qualitativa a partir de: a) levantamento bibliográfico em livros, revistas especializadas, documentos técnicos e, b) realização de entrevistas semi-estruturadas com atores sociais divididos em quatro grupos, entre eles, ambientalista, técnico, empresa privada e setor público. A partir dos resultados obtidos, evidenciou-se que as perspectivas de crescimento da madeira tratada no mercado brasileiro são grandes e que o tratamento é realizado através de um processo industrial de alta tecnologia. A visão ambientalista, no entanto, condena os reflorestamentos por causarem impactos negativos na natureza, mas as outras visões defendem esses cultivos, caso haja o manejo florestal adequado, sendo que o tratamento em autoclave otimiza o uso da madeira, diminuindo os impactos sobre o meio ambiente. A partir dessas considerações, analisa-se que a madeira tratada atendeu às premissas do desenvolvimento sustentável, já que preserva as matas nativas, utiliza uma tecnologia limpa e oferece um produto com melhor custo-benefício ao consumidor, não deixando de fornecer produto madeireiro para a economia. Dessa forma, a madeira tratada pode ser considerada um produto sustentável, do ponto de vista econômico e ambiental.

Palavras-chave: madeira tratada, reflorestamento, tratamento em autoclave, desenvolvimento sustentável

ABSTRACT

Due to a limited market for the planet's natural limits, economic choices are being made regarding the use of environmental functions, and in that sense for companies to begin to adapt its activity to sustainable development. In this context, enter the treated wood, a wood of reforestation with treatment is to have greater durability and therefore replaces several uses of native wood, whose renewal is slow and therefore a limited resource in nature. Thus, this study aimed to analyze the sustainability of the use of treated wood, through the economic and environmental dimensions. To achieve this goal, it was proposed, first, to review literature on the treated wood. Afterwards, it was sought to characterize the environmental impacts of using treated wood, from the perspective of different social actors. Based on these results, it was discussed about the economic and environmental dimensions of the use of treated wood in the context of Sustainable Development. The methodology consisted of a qualitative approach from: a) literature in books, journals, technical documents, and b) conducting semi-structured interviews with social divided into four groups, among them environmental, technical, private company and public sector. The results obtained showed that the growth prospects of treated wood in the Brazilian market are large and that the treatment is performed through an industrial process technology. The environmental vision, however, condemns the reforestation to cause negative impacts on nature, but the other views defend these crops if there is proper forest management, and treatment in autoclaving optimizes the use of wood, reducing the impacts on the environment. From these considerations, it was analyzed that the treated wood met the assumptions of sustainable development, since it preserves the native forests, uses clean technology products and offers a better cost-effective for consumers, without stopping the offer the wood product in the economy. Thus, the treated wood may be considered a sustainable product, in economical and environmental terms.

Keywords: treated wood, reforestation, treatment in autoclaving, sustainable development.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
1.1 Metodologia.....	10
2 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL	13
2.1 O Surgimento do Desenvolvimento Sustentável.....	13
2.2 Do Progresso ao Desenvolvimento Sustentável	15
2.3 O papel da Economia e das Empresas no Desenvolvimento Sustentável	19
3 MADEIRA TRATADA E O REFLORESTAMENTO.....	24
3.1 Caracterização e utilização da Madeira Tratada.....	24
3.2 Processo de Tratamento e o Produto Químico	26
3.3 Contextualização do Reflorestamento	28
4 DIMENSÕES ECONÔMICA E AMBIENTAL DO USO DA MADEIRA TRATADA	33
4.1 Aspectos ambientais e econômicos do reflorestamento	33
4.2 Aspectos ambientais do tratamento em autoclave.....	40
4.3 Perspectivas econômicas e ambientais da Madeira Tratada.....	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICE A: Roteiro de entrevista	53
APÊNDICE B: Roteiro de entrevista.....	54
APÊNDICE C: Roteiro de entrevista	55
APÊNDICE D: Roteiro de entrevista	56
APÊNDICE E: Roteiro de entrevista.....	57

1 INTRODUÇÃO

A aproximação com o tema da sustentabilidade vem de uma preocupação muito grande com o meio-ambiente desde criança. Tanto em casa como na escola sempre foi cultivado a importância de se preservar a natureza, através do cuidado da separação do lixo, da utilização consciente e racionalizada dos materiais escolares e principalmente do papel e do cuidado com as plantas. No ensino médio tive a oportunidade de participar do grêmio estudantil da escola e de organizar o dia do meio ambiente e da ecologia, no dia cinco de junho, realizando atividades de conscientização da necessidade de se proteger a natureza, iniciando já aí uma pequena “semente” de afinidade com o tema.

Mais tarde, quando cursei a faculdade de Administração, na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), através de visitas realizadas em instituições carentes e discussões sobre isto nas disciplinas, fiz o projeto de aprendizagem requerido pelo curso sobre o desenvolvimento sustentável e a ecoeficiência nas empresas, com o objetivo de entender melhor o tema e verificar a sua relevância nas organizações. Isso fez com que minha aproximação e afinidade com o tema se tornasse ainda maior, propiciando a germinação da “semente” para futuros trabalhos.

Posteriormente, já no curso de Ciências Econômicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, através do conhecimento mais aprofundado do funcionamento do mercado e da economia, surgiu a reflexão de como se poderia aliar o crescimento econômico com o desenvolvimento sustentável, isto é, como uma sociedade poderia ter um bom funcionamento de sua economia, sem prejudicar os recursos da natureza. Dessa forma, optei por fazer a disciplina eletiva de Economia e Meio Ambiente, a fim de tentar entender melhor essa questão e poder desenvolvê-la em futuros trabalhos.

Nesse meio tempo, comecei a trabalhar em uma indústria madeireira, cujo principal produto era a madeira nativa, o Cedrinho, que tem maior durabilidade e, portanto, costuma ser chamada de madeira nobre. No entanto, essa madeira estava começando a ser substituída pela madeira tratada, que são madeiras reflorestadas, como o Pinus e o Eucalipto, que com o tratamento realizado passam a ter uma maior durabilidade, equivalente a de uma madeira proveniente de matas nativas. Comecei então a me aprofundar mais no assunto e através de leituras de revistas especializadas e documentos sobre o tratamento, verifiquei que a madeira tratada, além do benefício da maior durabilidade, tinha um forte apelo ambiental, justamente

por propiciar a diminuição do corte de árvores nativas, evitando os desmatamentos, sendo vista, dessa forma, como um produto sustentável.

Por outro lado, ouvia falar muito que a madeira de reflorestamento é prejudicial ao meio ambiente, por causar o esgotamento dos solos e seu possível alastramento sem medidas, que comprometeria as áreas nativas. Nessa mesma linha ainda tinha o processo químico que é utilizado no tratamento da madeira, cujo destino poderia vir a ser prejudicial à natureza. Surgiu, então, a reflexão de como a madeira tratada poderia ser considerada sustentável, diante desses possíveis problemas causados ao meio ambiente. A verdade é que a questão da madeira tratada veio ao encontro da minha afinidade de longa data com o tema ambiental, passando a ser, portanto, o objeto de estudo deste trabalho.

Buscou-se, dessa forma, analisar os conflitos citados acima e verificar em quais medidas a utilização da madeira tratada contribui para a conservação do meio ambiente, levando em consideração os “vários lados da moeda”, isto é, seus aspectos favoráveis - evitar o corte da madeira nativa e diminuir o corte da madeira de reflorestamento por passar a ter uma maior durabilidade – e seus aspectos desfavoráveis – o quanto a madeira de reflorestamento e o processo de tratamento e seu produto químico são prejudiciais ao meio ambiente.

Para tanto, o objetivo geral desta pesquisa foi o de analisar a sustentabilidade do uso da madeira tratada, através das dimensões econômica e ambiental. A fim de alcançá-lo propôs-se três objetivos específicos: a) realizar uma revisão bibliográfica sobre a madeira tratada; b) caracterizar os impactos ambientais do uso da madeira tratada, sob a perspectiva de diferentes atores sociais; e, com base nestes resultados, c) discutir sobre as dimensões econômicas e ambientais do uso da madeira tratada no contexto do Desenvolvimento Sustentável.

O tema mostra-se relevante à medida que vem sendo um desafio, para diversos setores da sociedade, colocar em prática os princípios do desenvolvimento sustentável. As empresas cada vez mais vislumbram a necessidade de compatibilizar as dimensões econômica, social e ambiental de sua atividade, não só por motivações visionárias de uma sociedade melhor, mas principalmente por motivos competitivos, devido a um mercado restrito aos limites naturais do planeta que começa a exercer pressão, através de seus públicos (consumidores, acionistas, fornecedores) para a utilização sustentável dos recursos (Instituto de Economia, 2011). Dessa forma, a utilização do recurso florestal de uma forma correta, que atenda aos interesses de desenvolvimento econômico vigente, sem prejudicar as gerações futuras, vem a ser uma questão imprescindível.

Dessa forma, ainda neste capítulo, foi apresentada a metodologia para realização do trabalho. No segundo capítulo, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre o desenvolvimento sustentável, a fim de dar embasamento à discussão da sustentabilidade da madeira tratada. No terceiro capítulo, nas duas primeiras sessões, foi feita uma revisão bibliográfica da madeira tratada, com o intuito de conhecer melhor o produto, seu processo de tratamento e o que já era dito no mercado sobre ela. Na terceira sessão do capítulo realizou-se uma revisão sobre os reflorestamentos, seu surgimento no Brasil e desdobramentos.

No quarto capítulo, nas duas primeiras sessões, mostrou-se as perspectivas de cada ator social sobre os impactos econômicos e ambientais dos reflorestamentos e do processo de tratamento em autoclave. A partir desses resultados, foi possível discutir, na terceira sessão do mesmo capítulo, sobre as dimensões econômica e ambiental da madeira tratada, através do desenvolvimento sustentável. Por fim, foi elaborada uma conclusão de todo o trabalho realizado, sobre o que foi aprendido e diagnosticado através dele, ou seja, o uso da madeira tratada e seus desdobramentos no mercado atual.

1.1 Metodologia

A metodologia empregada neste trabalho compreendeu uma investigação de natureza exploratória. A *pesquisa exploratória* tem o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, aprimorar idéias ou explorar intuições do autor (GIL, 2007). Ela é recomendada para estudos-piloto, proporcionando um maior entendimento do assunto e, até mesmo, a construção de hipóteses. O intuito deste trabalho foi de justamente possibilitar apenas um conhecimento mais aprofundado sobre o assunto e não fornecer respostas exatas. Para tanto, sua realização é bastante flexível, já que possibilita considerações de levantamentos bibliográficos, entrevistas, análise de exemplos e documentos, conforme Gil (2007).

O caráter da pesquisa, por sua vez, foi *qualitativo*, ou seja, não se preocupa com a representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização ou de questões conflitantes, como foi o caso deste estudo. Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, mas sem quantificar os valores, pois os dados analisados são não-métricos e se valem de diferentes abordagens (Silveira e Córdova, 2009). Por isso não importa o tamanho da amostra, pois o

mais importante é que ela produza informações aprofundadas e ilustrativas (DESLAURIERS, 1991 apud SILVEIRA E CÓRDOVA, 2009).

Para a realização do trabalho, então, foram utilizados 3 procedimentos, entre eles, a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e a pesquisa com *survey*. A pesquisa bibliográfica, que foi realizada a partir de livros, artigos científicos e páginas de web sites, com o intuito de aprofundar o tema do desenvolvimento sustentável e verificar como ele se insere no desenvolvimento econômico e nas práticas das empresas atualmente, além de verificar o histórico do reflorestamento no Brasil e seus impactos ambientais. Assim, foi possível conhecer melhor o que já havia sido estudado sobre o assunto e dar início ao trabalho, como ressalta ser importante Fonseca (2002, apud SILVEIRA E CÓRDOVA, 2009).

Ao mesmo tempo, a pesquisa documental segue o mesmo caminho da pesquisa bibliográfica, entretanto recorrendo a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico segundo Fonseca (apud SILVEIRA E CÓRDOVA, 2009). Neste trabalho foram utilizados revistas e documentos técnicos. Este procedimento foi necessário para obter um conhecimento maior da utilização e tratamento da madeira tratada assim como seus desdobramentos, visto que não foi encontrado muito material científico sobre o assunto. Recorreu-se então às revistas especializadas – REFERÊNCIA, Produtos de Madeira e REVISTA DA MADEIRA, Wood Magazine –, a manuais de tratamento em autoclave, como da ARCH Química Brasil Ltda, e a sites de empresas que trabalham com a madeira tratada (TRATASUL e TW Brazil) e sites de associações como a ABPM (Associação Brasileira de Preservadores de Madeira) e a PROMAT (Associação das Empresas Produtoras de Madeira Tratada).

Por último, realizou-se a pesquisa com *survey*, que busca informações diretamente com grupos de interesse, a respeito dos dados que se deseja obter. Trata-se de um procedimento útil, especialmente em pesquisas exploratórias, conforme Santos (1999, apud SILVEIRA E CÓRDOVA, 2009). Esse tipo de pesquisa utiliza a entrevista, no caso desta pesquisa, entrevista semi-estruturada, realizada com os representantes dos grupos de interesse.

Para a caracterização dos impactos ambientais do uso da madeira tratada, optou-se então pelo modelo de entrevistas semi-estruturadas, a partir de um roteiro elaborado previamente, com alguns atores sociais, que pudessem dar seu parecer sobre a questão do reflorestamento, do tratamento da madeira em autoclave e da utilização da madeira tratada, quanto aos aspectos econômicos e ambientais. A entrevista semi-estruturada é o encontro do entrevistador com o entrevistado, onde são realizados os questionamentos básicos de interesse da pesquisa, permitindo espaço e liberdade para que estes sejam redefinidos à medida que

mais reflexões vão surgindo ao longo das respostas dos entrevistados, o que possibilita o entendimento de questões relacionadas ao tema não planejadas na elaboração do roteiro das entrevistas, segundo VIERTLER (2002 apud PIEVE et al, 2009).

Dessa forma, foram elaborados quatro roteiros de entrevistas, a fim de entrevistar representantes de diferentes grupos sociais que pudessem vir a ter opiniões diferenciadas sobre o assunto, compondo-se, assim, diferentes abordagens sobre o uso da madeira tratada. Os quatro grupos propostos foram: Ambientalista, Técnico, Empresa Privada e Setor Público, cujos roteiros se encontram nos Apêndices A, B, C e D, respectivamente. Após buscou-se contatar os atores sociais de forma a atender cada grupo. Para o grupo ambientalista foram contatados uma bióloga, que atua como professora do ensino médio, e um representante da ONG IGRE – Amigos da Água¹. Para o grupo técnico, foram selecionados um engenheiro florestal formado na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), que atua como autônomo na área florestal e ambiental, e um engenheiro químico de uma usina de tratamento da madeira.

Para o grupo da empresa privada foi entrevistado um proprietário e empresário de uma Madeireira que possui Usina de Tratamento em Autoclave. Para o setor público foram entrevistados um biólogo da Secretaria do Meio Ambiente e Saneamento Básico do município de Estrela, onde possui plantações de pinus e eucalipto, e uma funcionária da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler do Rio Grande do Sul (FEPAM), que é vinculada à Secretaria Estadual do Meio Ambiente. De forma a entender a dinâmica que se estabelece entre os diferentes atores sociais, optou-se por entrevistar uma pesquisadora dos monocultivos de Eucalipto no Rio Grande do Sul.

Para a realização da pesquisa junto aos atores sociais foi solicitado o consentimento prévio livre e esclarecido dos entrevistados, conforme normatização implementada pelo Comitê de Ética. O Termo de Consentimento, que segue no Apêndice E, consiste em um termo de anuência prévia onde ficam esclarecidos os objetivos da pesquisa, bem como o direito de sair da mesma, a qualquer momento, sem nenhum prejuízo para o interlocutor e o comprometimento de sigilo com relação à identidade dos participantes (PIEVE *et al.* 2009). Após a análise dos dados, a partir do levantamento bibliográfico, documental e das entrevistas foi possível refletir e discutir as dimensões econômica e ambiental da utilização da madeira tratada, sob a perspectiva sustentável.

¹ <http://www.igre.org.br/>

2 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

2.1 O surgimento do Desenvolvimento Sustentável

Após a Segunda Guerra Mundial, a sociedade começou a perceber que os recursos naturais eram *finitos* e seu uso incorreto poderia representar o fim da humanidade. A ciência e a tecnologia passaram, então, a ser questionadas. Um fato marcante no século XX que chamou a atenção para a consciência sobre os riscos da industrialização e o uso indiscriminado da tecnologia foi o lançamento da bomba atômica em Hiroshima e Nagasaki, que tiveram 66 e 39 mil mortos respectivamente. No final da década de 1950, por sua vez, quando o Japão passava por um rápido processo de industrialização, os pescadores do sul do país, que ainda viviam dos alimentos retirados do mar, começaram a apresentar sintomas estranhos seguidos de morte, assim como algumas crianças começaram a nascer com o cérebro prejudicado. Havia uma indústria que havia se instalado na vila e os médicos suspeitaram de envenenamento por metal (BERNARDES E FERREIRA, 2010).

Dessa forma, em meados da década de 1960, o desenvolvimento ocidental começou a ser questionado, tanto pela emergência de novos movimentos sociais quanto pelo início de uma série de publicações que alertava para as conseqüências sociais e ambientais da busca do desenvolvimento a qualquer “custo”. Em 1962, os efeitos negativos da industrialização no campo começaram a ser evidenciados no livro *Primavera Silenciosa*, lançado nos EUA, pela bióloga Rachel Carson, em que ela enfatizava os efeitos negativos dos pesticidas, pois não somente combatiam as pragas, mas matavam os insetos benéficos às plantações, destruíam o solo e envenenavam as pessoas, apontam Bernardes e Ferreira (2010), contribuindo decisivamente para a criação da agência de proteção ambiental dos Estados Unidos (NEVES at al., 2011).

Já no final da década de 1960, houve alguns episódios de derramamento de petróleo, sendo o pior deles em 1989, no Alasca, quando o navio Exxon Valdez teve seu casco rompido, espalhando 40 milhões de litros de petróleo numa área de 250 km². O maior acidente nuclear da história aconteceu em 1986, na região de Chernobil, sendo espalhada a radiação por 3000 km e matando 100 pessoas. Mas outras centenas sofrem os efeitos dessa radiação até hoje (BERNARDES E FERREIRA, 2010). Em meio a esses diversos acontecimentos, os movimentos sociais surgiram para alertar, impedir e lutar contra esses “ataques” à natureza,

assim como grandes empresas passaram a incluir a questão do ambientalismo em sua agenda, enfatiza Castells (1999, apud BERNARDES E FERREIRA, 2010).

O ambientalismo pode ser definido como “as formas de comportamento que, tanto em seus discursos como em sua prática, visam corrigir formas destrutivas de relacionamento entre o homem e seu ambiente natural, contrariando a lógica estrutural e institucional atualmente predominante” (CASTELLS, 1999 apud BERNARDES E FERREIRA, 2010:32). A *revolução ambiental* foi um dos mais significativos movimentos sociais dos últimos tempos, responsável por promover importantes transformações no comportamento da sociedade como, por exemplo, nos aspectos políticos e econômicos. O surgimento da ONG (Organização Não-Governamental) está atrelado ao nascimento desse movimento, que se deu concomitantemente, permanecendo muito forte até hoje e cujo principal objetivo é pressionar os Estados e a iniciativa privada, a fim de alterar comportamentos e visões de mundo.

Em 1968, constituiu-se o Clube de Roma, um grupo composto por cientistas, industriais e políticos que tinha por objetivo discutir e analisar os limites do crescimento econômico levando em conta o uso crescente dos recursos naturais, chegando à conclusão, em suma, que o grande problema do desenvolvimento estava na pressão da população humana sobre o meio ambiente. Em 1972, foi publicado pelo mesmo grupo o relatório *Os Limites do Desenvolvimento*, que defendia a teoria do Crescimento Zero como um ataque direto às teorias de crescimento econômico contínuo (NEVES at al., 2011). Esse discurso teve uma repercussão internacional, influenciando a grande conferência internacional para discutir os problemas ambientais no mesmo ano, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada na capital sueca, Estocolmo. Um fato marcante foi justamente a contestação às propostas do Clube de Roma sobre o crescimento zero dos países em desenvolvimento, o que evitaria o progresso de suas classes sociais mais baixas (BERNARDES E FERREIRA, 2010).

Outro importante desdobramento dessa conferência foi a emergência do conceito de *ecodesenvolvimento*, proposto por Ignacy Sachs. De acordo com Favareto (2006, apud NEVES at al., 2011), a noção de *ecodesenvolvimento* indicava a necessidade de se instituir um outro padrão de relação entre a sociedade e a natureza, a fim de substituir a degradação crescente por práticas fundadas em uma melhor relação com o ambiente. No entanto, mais tarde, essa noção cedeu lugar a uma ideia mais genérica, e por isso mais aceita, o desenvolvimento sustentável, que ficou consagrada no Relatório Brundtland, em 1988. Neste relatório, o conceito de *desenvolvimento sustentável* é definido como aquele desenvolvimento capaz de garantir as necessidades das gerações futuras (NEVES at al., 2011). Ele se difere do

conceito de Sachs à medida que opta por uma conceituação que não sinaliza a necessidade de se instituir outro estilo de vida, mas sim, mais do que mero recurso, o ambiente passa a ser incorporado como uma dimensão a ser considerada e até privilegiada nas decisões econômicas (FAVARETO, 2006 apud NEVES et al., 2011).

Tendo como base o Relatório Brundtland, aconteceu no Rio de Janeiro, a Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92), em 1992. Bernardes e Ferreira (2010) salientam que a conferência foi marcada pela internacionalização definitiva da proteção ambiental e pelas questões do desenvolvimento, criando-se a Agenda 21 e o Fundo Mundial para o Meio Ambiente, do Banco Mundial. Outro ponto importante foi a Convenção sobre a Alteração Climática, que visou estabelecer regras para contenção de gases poluentes e proteção da atmosfera, e a discussão sobre patentes relacionadas ao desenvolvimento da biotecnologia.

Bernardes e Ferreira (2010) salientam que há muitas contradições nos discursos ecológicos e que eles são altamente diversificados, encontrando-se posições extremistas e outras nem tanto, mas apesar desses conflitos internos, há um consenso de que o assunto é uma questão de sobrevivência e, portanto, relevante (Harvey apud Bernardes e Ferreira, 2010). Foi graças a todas essas influências que a expressão *desenvolvimento sustentável* se tornou forte nos discursos políticos atuais no mundo inteiro. No entanto, ela também ganhou interpretações variadas, como ser: uma racionalização da sociedade para a construção de um desenvolvimento limpo, a partir do uso racional dos recursos naturais e reciclagem dos recursos em uso; uma representação de uma utopia romântica; o motivador de uma mudança radical no padrão de uso dos recursos naturais, valorizando a existência da vida como um valor universal acima da economia.

2.2 Do Progresso ao Desenvolvimento Sustentável

Santos (1996 apud BERNARDES E FERREIRA, 2010) ressalta que o capitalismo tecnológico teve grande impacto no ambiente natural. Devido às técnicas fordistas de produção e à intensificação da atividade industrial, a ciência e a tecnologia, que já avançavam com grande velocidade no século XIX, passaram a se desenvolver ainda mais rapidamente no início do século XX, sofisticando as técnicas e multiplicando-as para todo o território. Ao longo da história, essas obras (estradas, casas, portos, fábricas, cidades) foram delimitando a

configuração territorial, criando-se uma negação à natureza natural, que foi então substituída por uma natureza humanizada.

Cavalcanti (1995) complementa que a sociedade da época estava insustentável, devido ao crescimento econômico a qualquer custo. O crescimento populacional humano exponencial, os sistemas produtivos que utilizavam tecnologias poluentes e de baixa eficácia energética, e o sistema de valores que propiciavam a expansão ilimitada do consumo material geravam o caos da sociedade. A acumulação, cada vez mais rápida, de materiais, energia e riqueza; a ultrapassagem dos limites biofísicos; a modificação de ciclos biogeoquímicos fundamentais; e a destruição dos sistemas de sustentação da vida tornava a sociedade insustentável. De acordo com Hawken et al. (1999 apud Silva, 2005:16):

[...] A humanidade herdou um acúmulo de 3,8 bilhões de anos de capital natural. Em se mantendo os padrões atuais de uso e degradação, muito pouco há de restar no final do próximo século. Não é apenas questão de estética e moralidade, trata-se do mais elevado interesse prático da sociedade e de todas as pessoas.

Dessa forma, houve a necessidade de se repensar a forma de produzir e aproveitar eficientemente os recursos (SILVA, 2005:17). Nos anos 80 surgiu a tomada de consciência dos problemas ambientais que colocava em dúvida as justificativas do crescimento e sugeria a idéia do não-crescimento, invertendo, desta forma, a perspectiva ideológica dos últimos 50 anos, responsável de um lado pelos progressos espetaculares do crescimento material, mas por outro, por problemas ainda insolúveis como a miséria e a degradação do meio ambiente. Mas a aposta passou a ser em um desenvolvimento econômico e social contínuo, harmonizado com a gestão racional do ambiente, passando pela redefinição de todos os objetivos e de todas as modalidades de ação. Sendo o ambiente uma dimensão do desenvolvimento, ele necessita ser internalizado em todos os níveis de decisão, através do exame das relações mútuas entre recursos, energia, ambiente e população (SACHS, 1986).

O termo *desenvolvimento* traz em sua origem a ideia de *progresso*, porém com o objetivo de ir mais além, à medida que leva em conta as dimensões econômica, social e cultural da estrutura de uma sociedade, enquanto que o progresso significa uma “evolução” ou um “avanço” em relação a apenas algum critério determinado (ALMEIDA, 2009 apud NEVES et al., 2011). O desenvolvimento socioeconômico e o bem estar da sociedade, por sua vez, dependem do desenvolvimento técnico-científico. Portanto, de acordo com Favareto (2006 apud NEVES et al., 2011), é preciso possuir o domínio das forças da natureza para haver o desenvolvimento, ou seja, é a boa administração dos *recursos naturais, através do*

conhecimento produzido pela ciência, que irá gerar as fontes de riqueza nas quais se fundamentará o desenvolvimento técnico-científico, socioeconômico e da sociedade em geral.

Por isso, apesar de a teoria econômica ter sido abalada pela tomada de consciência ecológica, Sachs (1986) ressalta que a oposição gerada entre crescimento e qualidade do meio ambiente não é verdadeira. O que está em jogo para o autor é o caráter selvagem do crescimento, ou seja, a forma de como se dará este crescimento e como será feito o uso dos recursos naturais. Para tanto, o autor acredita que deva haver uma estratégia de desenvolvimento socioeconômico a longo prazo e ecologicamente consciente, que minimize as retiradas sobre os estoques de recursos não renováveis, como energia fóssil e nuclear, já que são limitados e modificam as condições climáticas (equilíbrio térmico) do planeta. Por outro lado, deve-se otimizar o aproveitamento dos fluxos de energia solar e de recursos renováveis obtidos através da conversão da energia (fotossíntese, cadeia trófica, energia eólica, hídrica, etc) de forma atenta aos ciclos ecológicos, a fim de assegurar a taxa natural de renovação desses recursos (SACHS, 1986).

Neste contexto, o conceito de meio ambiente é central. A lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, em seu artigo 3º, o define como “conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, o que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (Silva, 2004 apud Silva, 2005:32). Já Sachs (1986) define o termo *ambiente* ou *meio ambiente* relacionando de um lado, o equilíbrio dos recursos naturais (identificados e identificáveis), cujas quantidades são finitas no planeta terra e, de outro, a qualidade do meio, que constitui elemento importante do nível de vida, além de condicionar as disponibilidades e a qualidade dos recursos renováveis. Ele alerta para a fragilidade da linha divisória entre os recursos renováveis e não-renováveis, já que os danos, por exemplo, podem acabar destruindo os recursos renováveis; por outro lado, a reciclagem permite um emprego repetitivo dos recursos não-renováveis.

Conforme Sachs (1986) há estilos de desenvolvimento caracterizados pela expansão e ao mesmo tempo pela gestão dos recursos e do meio e por uma utilização social equitativa do produto; mas, também, um estilo de não-crescimento que desperdiça recursos associados a produções socialmente não prioritárias e saqueia a natureza e o ambiente. Contrariamente a esse último estilo, há o desenvolvimento, que é fundamentado na lógica das necessidades sociais e não na da produção, nas forças de apoio das coletividades humanas e de aproveitamento de recursos específicos e muito diversos do meio onde vivem, objetivando harmonizar os objetivos socioeconômicos com uma gestão prudente do meio-ambiente.

De acordo com Silva (2005), na década de 1970 já havia distinções conceituais entre crescimento e desenvolvimento, mesmo assim as políticas e ações econômicas se orientavam pelo uso intensivo de recursos, visando o aumento da produção, do consumo e da riqueza. A partir dos destaques das questões ambientais, contudo, o desafio tornou-se mais complexo. Além da estrutura baseada na oferta (*o que e para quem* produzir), veio à tona a questão de *como* produzir, surgindo toda uma rediscussão sobre o conceito de *desenvolvimento*.

Sachs (1986) acredita que toda a sociedade possui um estilo de desenvolvimento, que, na maioria das vezes, não é declarado. Para ele se torna importantíssimo explicitar os estilos de desenvolvimento ecologicamente prudentes e socialmente justos para uma nação consciente de sua dupla dimensão ética: “as finalidades sociais do desenvolvimento e a atenção com o futuro, em nome da solidariedade com as gerações vindouras” (SACHS, 1986, pág 29). O conceito de desenvolvimento, portanto, não pode ser apenas econômico, mas sim, multidisciplinar (Furtado, 1988 apud Silva, 2005), envolvendo tanto economia, como cultura, estrutura sociais, uso dos recursos, entre outros (Bell & Morse, 2003 apud Silva, 2005).

Dado que no período de forte crescimento econômico dos países em desenvolvimento (década de 1980), começou a se observar limitações no modelo vigente de acumulação contínua de riqueza, passou-se a questionar se essa continuidade não estaria ameaçada pela falta de recursos e sua má distribuição, o que gerou o discurso da sustentabilidade, de acordo com Silva (2005). Surge aí um conflito entre a lógica capitalista e a questão ambiental, que foi negociada levando-se em conta os interesses de cada grupo. Os capitalistas precisavam de recursos para produzir e reproduzir o capital, enquanto que os ambientalistas visavam proteger, conservar e manter o sistema ambiental ainda existente, unificando, assim, o discurso em uma dimensão maior, o desenvolvimento sustentável (SILVA, 2005).

Desenvolvimento sustentável (DS), de acordo com Cavalcanti (1995), é uma tentativa de harmonizar o desenvolvimento econômico, ou seja, harmonizar os avanços tecnológicos com o meio ambiente, visando, sempre, uma igualdade social. Ele deve atender as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades. Silva (2005) adiciona que sendo o desenvolvimento sustentável o aprimoramento da condição humana, o incremento atual da condição de vida não pode ser ao custo da degradação da qualidade de vida das futuras gerações.

Segundo Cavalcanti (1995) seus conceitos-chave são dois: o conceito de *necessidades*, sobretudo as necessidades essenciais da população carente, que deve receber a máxima prioridade; e a noção das *limitações* que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras. Esses dois

conceitos fazem com que o DS seja imprescindível. Mendes (2011) acrescenta que o desenvolvimento sustentável tem seis aspectos prioritários que devem ser entendidos como metas: a satisfação das necessidades básicas da população; a solidariedade para com as gerações futuras, a preservação dos recursos naturais; a elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas; a efetivação dos programas educativos como, por exemplo, a educação ambiental.

Estes aspectos, ressalta Mendes (2011), não representam que este novo desenvolvimento não se preocupa com a geração de riquezas; porém, ele tem o objetivo de distribuí-las equitativamente, para melhorar a qualidade de vida de toda a população; levando em consideração, é claro, a qualidade ambiental do planeta. Há também, conforme Cavalcanti (1995) princípios filosófico-científicos, emergentes dos novos paradigmas e teorias, que podem tentativamente compor a base para a construção da sustentabilidade, entre eles, a complexidade, a contingência, o pensamento sistêmico, a recursividade (constante reorganização), a conjunção (articulação dos paradigmas científicos novos) e a interdisciplinaridade.

Cavalcanti (1995) salienta que esses tópicos são apenas parte do aparato conceitual disciplinar para uma abordagem sustentável. Princípios éticos, sociais, e econômicos deverão igualmente entrar na formação das novas propostas de desenvolvimento na Sociedade. De acordo com Guimarães (apud BERNARDES E FERREIRA, 2010), é preciso analisar as contradições ideológicas, sociais e institucionais do discurso da sustentabilidade, como também examinar suas distintas dimensões (ecológica, ambiental, social, cultural e outras), visando transformá-las em critérios objetivos de políticas públicas.

Silva (2005) constata então que o desenvolvimento sustentável pode ser visto sob uma ótica multidisciplinar, sendo resultado da interação *social* em um determinado *espaço*, com bases *culturais* “cultivadas”, com finalidades *econômicas* e obedecendo às *instituições* reconhecidas em tal sociedade, considerando sempre a manutenção do estoque *ambiental* existente. Assim, ele conceitua desenvolvimento sustentável como “um processo de transformação que ocorre de forma harmoniosa nas dimensões espacial, social, ambiental, cultural e econômica a partir do individual para o global” (SILVA, 2005:37).

2.3 O papel da Economia e das Empresas no Desenvolvimento Sustentável

O grande cerne da economia - escassez dos recursos disponíveis, porém necessidades e desejos ilimitados - faz com que seja necessária a otimização, ou seja, a melhor alocação dos recursos e as escolhas conscientes de uso da melhor combinação, com o objetivo de maximizar o resultado do benefício *versus* custo (Silva, 2005). Um elemento-chave da atividade econômica são as técnicas de produção, que consistem no know-how (habilidades e conhecimentos técnicos, culturais, administrativos, empresariais e tecnológicos) e equipamentos que irão transformar a matéria-prima em bens e serviços que satisfaçam as necessidades dos seres humanos, segundo Mendes (2005). Dessa forma, a inovação tecnológica, sendo um importante fator no aumento desses bens e serviços, passa a ser primordial para o sucesso dos empreendimentos.

No entanto, a maximização da produção e do bem-estar material dos agentes econômicos, em vista da otimização e da melhor utilização dos recursos pode ter repercussão no ambiente não-econômico, ou seja, no *ambiente natural*. Se essa maximização ultrapassar um certo limite de exploração, as bases naturais da vida em geral, como o solo, o ar, a água, as florestas, a fauna e a flora estarão em perigo, pois muitos desses são finitos. Esses recursos, portanto, estão fora do controle do mercado, mas ao mesmo tempo são essenciais. Assim sendo, as escolhas econômicas devem ser feitas em relação à utilização das funções ambientais, ou seja, para além dos mercados, fazendo com que a escolha dos recursos naturais seja baseada na sua viabilidade quanto às suas questões biológicas (PILLET, 1993).

Sachs (1986) também acredita que a economia deveria renovar o seu quadro conceitual e seu instrumental de trabalho. Nessa ótica, o *capital natural* passa a ser importante para garantir o desenvolvimento do sistema de forma sustentável, se tornando um quarto pilar da economia - além do humano, financeiro e produtivo - e proporcionando um crescimento alternativo à sociedade. Essas inter-relações precisam ser delimitadas por regras do jogo de mercado que estabeleçam a forma de desenvolvimento da sociedade, o que as torna também essenciais à compreensão da necessidade das instituições (SILVA, 2005).

Na medida em que o conceito de uso e otimização dos recursos, oriundos da raiz do conceito econômico, se expande (SILVA, 2005), faz com que as decisões das empresas necessitem estar associadas a uma cadeia de valores, não somente ao produto final, mas também à matéria-prima, ampliando seus fatores de decisão e aumentando a complexidade e mutabilidade de suas relações. As empresas, portanto, deverão escolher entre duas utilizações concorrentes dos recursos ambientais, por exemplo, substituindo uma função por outra, desde que o lucro ou utilização que obtém permaneça a mesma ou melhore. Entretanto, se esta substituição não for possível, terão de economizar o que não é renovável e conservarão as

funções renováveis úteis, como a reciclagem e a reutilização dos recursos, mas jamais a economia se conciliará com todo o ambiente, já que sua lógica é outra, acredita Pillet (1993).

Dentre os desafios relacionados à otimização dos recursos naturais o uso da madeira é central, tendo em vista a dependência histórica das civilizações do mundo deste recurso, desde as mais antigas às atuais. Seus usos estão relacionados à fonte calórica (lenha, carvão), construção, escrita (papel e instrumentos de escrita). A madeira é obtida de ambientes florestais, os quais possuem espécies lenhosas, sendo um importante recurso das florestas tropicais e temperadas. Esta atividade tem levado à extinção de madeiras nobres e a transformação de ecossistemas nativos. É neste contexto, que o aperfeiçoamento de técnicas de uso e gestão racional dos recursos, de acordo com Sachs (1986), é uma maneira de contornar essa eventual escassez de certos recursos não renováveis, como as florestas nativas.

As “técnicas combinadas”, que consistem na transformação das qualidades dos produtos por um tratamento de alta técnica, como as formas de tratamento e de impregnação de madeira e de fibras vegetais, criam grande número de empregos e asseguram novos mercados para esses produtos. Além disso, trabalhos de conservação dos solos e das águas assim como de reflorestamento, que utilizam técnicas muito intensivas em mão-de-obra apenas nas safras, permitem ao país lançar programas de conservação de recursos naturais nas entressafras, que não afetarão a capacidade do país para empreender outros trabalhos de desenvolvimento (SACHS, 1986).

Para Bernardes e Ferreira (2010) os movimentos ecológicos contribuíram com uma nova visão das relações da sociedade com a natureza, visto que o estilo de vida da classe média ocidental vem sendo transformado, o consumo de mercadorias ecológicas assim como a economia doméstica de recursos energéticos e a implantação de reservas naturais vem aumentando, o tamanho das famílias diminuindo, há um aumento das leis ambientais e agências governamentais ligadas ao meio ambiente. No entanto, a Amazônia ainda é o símbolo maior da problemática ecológica mundial, já que mesmo abrigando cerca de 30 a 40% das florestas tropicais do planeta, as atividades predatórias como a mineração, a exploração madeireira e a agropecuária extensiva continuam na região, destruindo as florestas e ameaçando a sua biodiversidade.

O impacto do setor industrial na deterioração ambiental, portanto, mesmo que tenha sido reduzido nos últimos anos, é ainda significativo. Para Cavalcanti (1995), esses impactos são desiguais entre os diferentes ramos de atividades, uma vez que a poluição é condicionada pela matéria-prima e pela energia utilizada no processo de produção e, ainda pela intensidade de incorporação de tecnologias limpas, isto é, que não poluam. Por muito tempo, argumentou-

se sobre a incompatibilidade entre a responsabilidade ambiental da empresa e a maximização de lucros, assim como, entre a política ambiental e o crescimento da atividade econômica de um país, devido à adoção de uma estratégia reativa, que significa investimentos adicionais na compra de equipamentos de depuração, acarretando necessariamente custos crescentes e o repasse destes para o preço de produtos.

Inicialmente, até a década de 1970, as empresas dos países desenvolvidos se limitavam a evitar acidentes locais e cumprir normas de poluição determinadas pelos órgãos governamentais de regulação e controle, ou seja, poluía-se primeiro para depois despoluir. Já na década de 1980, uma nova realidade socioambiental veio se consolidando e implicando na mudança de postura das empresas, que acabaram com velhas perspectivas e práticas reativas ao meio ambiente. Dessa forma, a responsabilidade ambiental passou a ser encarada não só como uma necessidade de sobrevivência, mas como uma possibilidade de um mercado promissor, isto é, um novo produto ou serviço a ser vendido (CAVALCANTI, 1995).

Essa nova realidade social consolidou-se devido a vários fatores, entre eles, a conscientização da população às questões ambientais, que fizeram as empresas reverem seus conceitos com o intuito de não prejudicarem a sua imagem, e a expansão do movimento ambientalista mundialmente, como já descrito acima, que passou a defender produtos ecológicos e difundir tecnologias alternativas. Cavalcanti (1995) acrescenta que esses fatores também repercutiram numa maior pressão aos órgãos de regulação, resultando num controle maior da política ambiental.

Com a preocupação, primeiramente, de melhorar seus processos de produção, as empresas começaram a buscar programas de qualidade total e a obtenção de uma certificação segundo as normas da ISO 9000 – um conjunto de medidas que possibilita o estabelecimento de um sistema de gestão e que garante que o padrão de uma empresa seja sempre o mesmo (SAMPAIO E BOECKEL, 2000). Num segundo momento, devido à preocupação ecológica, as empresas também passaram a buscar a gestão ambiental nos seus processos produtivos, através da certificação ISO 14001 - certificado dos processos de produção de acordo com a legislação ambiental. Essa certificação se torna importante à medida que confere às empresas melhores condições de negociação nos mercados internacionais, cuja exigência é muito grande.

Em países europeus, tais como Inglaterra e Alemanha, as empresas já trabalham no sentido da obtenção do chamado "selo verde", o ISO 14020. No setor florestal é essa "certificação verde" da madeira que garante que os produtores estão produzindo de acordo com os requerimentos de não-agressão ao meio ambiente. Devido a essa discussão do

desenvolvimento sustentável, tanto em âmbito nacional como internacional, a utilização adequada das florestas ganhou importância ainda maior. Dessa forma, os florestamentos e os reflorestamentos passaram a ser incentivados não somente pela necessidade de se disponibilizarem novas áreas de produção, mas também pelo aumento da competitividade do setor, que requer, cada vez mais, maior qualidade dos produtos (SAMPAIO E BOECKEL, 2000).

3 MADEIRA TRATADA E O REFLORESTAMENTO

Através de leituras feitas em revistas especializadas em madeira, foi possível caracterizar o que é a madeira tratada, dimensionar sua utilização no mercado atual e entender como funciona seu processo de tratamento, além de verificar os benefícios dessa madeira, de acordo com que os seus utilizadores divulgam na imprensa. Dessa forma, na primeira seção discorre-se sobre a caracterização e utilização da madeira tratada e na segunda seção descreve-se o seu processo de tratamento e produto químico utilizado. Na terceira seção caracteriza-se o reflorestamento, sua origem, trajetória e desdobramentos, baseando-se na leitura de trabalhos científicos e de algumas revistas especializadas em madeira.

3.1 Caracterização e utilização da Madeira Tratada

Madeira tratada é madeira proveniente de reflorestamento que foi “modificada” através de um tratamento industrial, com etapas e critérios normatizados, que utiliza um produto químico preservativo, regulamentado pelos órgãos competentes, com o objetivo de prevenir sua deterioração e apodrecimento, ou seja, prolongar sua vida útil, já que essa madeira não tem a mesma durabilidade que uma madeira nativa, principalmente em ambientes externos (REFERÊNCIA, 2011). Através dessas medidas preventivas e curativas a madeira reflorestada se torna protegida contra agentes biológicos, físicos e químicos, como fungos, cupins e brocas (PROMAT, 2011). A partir deste processo, as empresas veiculam que a madeira oferece alta durabilidade, economia, segurança, versatilidade, fácil manutenção e garantia de qualidade, conforme enfatizado por TRATASUL (2011).

Em 2010, foram utilizados 1,2 milhões de m³ (metros cúbicos) de madeira tratada no Brasil, sendo que apenas 180 mil m³, ou seja, 15% foram utilizados na construção civil (REFERÊNCIA, 2011). O restante teve como destino a produção de mourões para cercas, em torno de 60%, e de postes e dormentes, em torno de 25%, com a predominância do eucalipto (REFERÊNCIA, 2010). O volume de consumo da madeira tratada vem aumentando gradativamente no país, apesar de ainda ser pequeno se comparado ao que foi utilizado pelos Estados Unidos da América (EUA), Canadá e Europa no mesmo ano, salienta a revista Referência (2011).

Somente em 2010, na construção civil, os EUA utilizaram 9,7 milhões de m³, sendo que sua média anual de utilização da madeira tratada em sistemas construtivos nas últimas décadas é de 13 a 14 milhões de m³, segundo Referência (2010). O Canadá, por sua vez, utilizou 3,2 milhões de m³ e a Europa 4 milhões de m³, em 2010. Essa baixa demanda no Brasil pode ser explicada pela remanescente oferta de madeiras nativas e falta de informação qualificada sobre a madeira tratada como material alternativo e diferenciado (REFERÊNCIA, 2011). Entretanto, apesar de seu uso na construção ainda não ser marcante no país, as perspectivas são de um crescimento significativo nos próximos anos, já que os preconceitos relacionados à sua utilização estão sendo superados (REFERÊNCIA, 2010).

De acordo com o diretor da Associação Brasileira de Preservadores de Madeira (ABPM), em entrevista para Campos (2011), o alicerce construtivo no Brasil é baseado em construções feitas de alvenaria, bem diferente do que acontece nos Estados Unidos e na Austrália, onde o uso da madeira é muito maior. O que acontece é que muitos arquitetos não conhecem os benefícios do uso da madeira tratada, que pode oferecer maior empenho nas composições estruturais, devido à robustez e ao tratamento químico que resulta em maior longevidade. Não existe restrição para o uso da madeira tratada na construção civil, sendo que as opções de projetos estruturais são várias, entre elas, casas, pontes, passarelas, playgrounds, coberturas, mirantes, telhados, galpões, decks, pérgolas, fachadas, entre outras. Segundo o entrevistado, existem 250 unidades de tratamento no Brasil atualmente.

O fato de as madeiras tratadas serem, em sua maioria, provenientes de reflorestamentos, ou seja, árvores especiais que são plantadas em áreas de cultivo e, em muitos casos, com manejo florestal, faz com que ela não seja prejudicial à natureza, já que reduz a demanda sobre as florestas nativas, que possui tempo de crescimento muito elevado, trazendo assim benefícios para fauna e flora. Já a madeira de reflorestamento, como o Pinus e o Eucalipto possui ciclo curto de crescimento, sendo 100% renovável (FLÁVIO, apud CAMPOS, 2011). Além disso, o tratamento da madeira possibilita uma duração maior à madeira de reflorestamento.

Uma estaca de Eucalipto comum, por exemplo, dura em média três anos, enquanto que o tratamento em autoclave permite que essa mesma madeira resista em média vinte anos, já que são reduzidos os efeitos de deteriorização, principalmente se a madeira ficar em contato direto com a água ou com o solo (TRATASUL, 2011). Flavio (apud CAMPOS, 2011) destaca que além de possuir beleza singular e ser ecologicamente correta, o preço final da estrutura com madeira tratada fica de 10% a 20% mais barato em relação à estrutura com madeira nativa.

3.2 Processo de Tratamento e o Produto Químico

O tratamento preservativo da madeira tratada é realizado em Usinas de Tratamento em Autoclave, que são denominadas de Usina de Preservação de Madeira (UPM), através de um processo industrial em que ocorre a impregnação de um produto preservativo nos poros da madeira (REFERÊNCIA, 2011). Esse processo é adotado conforme a categoria de uso da madeira, onde a agressividade biológica é mais acentuada, conforme descrito na norma NBR 7190 – Projeto de Estruturas de Madeira (ARCH QUÍMICA, 2011). É muito importante, portanto, que os profissionais da construção civil saibam que exista normas específicas para a utilização dessa madeira, alerta Referência (2011).

Para a correta operação dessas Usinas de Preservação, elas devem possuir algumas documentações legais para o seu funcionamento, entre elas: estar registradas no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), ou seja, estar de acordo com a legislação federal; ter licença estadual Ambiental de Operação; ter o alvará municipal de funcionamento e o alvará sanitário. Além disso, a empresa necessita ter licença da corporação de bombeiros e responsabilidade técnica de um profissional habilitado. “Quando se adquire madeira tratada deve-se levar em consideração que o seu custo está diretamente relacionado às condições de qualidade e legalidade que o material e o fornecedor ofereçam” (REFERÊNCIA, 2011: 85).

A autoclavagem é um moderno processo industrial de tratamento de madeira, que incorpora tecnologia desenvolvida nos campos da mecânica e da química. Somente através de autoclavagem é possível impregnar profundamente a madeira com produtos inseticidas e fungicidas de ação comprovada, segundo diretor da ABPM (apud CAMPOS, 2011). Neste processo há o preenchimento do sistema de condução do tronco da árvore (madeira verde) por essa solução com elementos preservantes. Após a secagem da madeira, os elementos conservantes ficam retidos nos vasos condutores (xilema e floema), fazendo com que ela fique protegida. Percebe-se, dessa forma, que o processo industrial da autoclavagem é mais eficiente em relação ao manual, que só atua na superfície da madeira, gerando uma contínua queda na sua utilização (TRATASUL, 2011).

Dessa forma, o tratamento, segundo TW Brasil (2011), consiste em primeiramente confinar a madeira no interior de uma autoclave, que é um cilindro que suporta alta-pressão.

Em seguida, é aplicado um vácuo no interior desse equipamento a fim de esvaziar cada cavidade celular da madeira, ou seja, retirar o seu ar. Após este vácuo, inunda-se a câmara com uma solução do produto químico CCA (Arseniato de Cobre Cromatado) e é aplicada, então, uma grande pressão no interior da autoclave para que a solução penetre em todo o volume de madeira, preenchendo todo o seu espaço vazio. Finalmente, reaplica-se um vácuo para retirada do excesso da solução química, cujo excesso é transferido para um tanque reservatório. Por fim, a madeira é colocada para secar ao ar livre ou em estufas com ventilação forçada (com temperatura e umidade controladas), para que haja a fixação do cobre e do arsênio.

A duração do ciclo de tratamento é de aproximadamente 4 horas e as pressões utilizadas são superiores à atmosférica. A secagem da madeira visa a redução do teor de umidade que varia conforme o uso final do produto. Os objetivos da secagem são reduzir a movimentação dimensional, inibir os ataques de fungos, e aumentar a resistência física da madeira, ou seja, aumentar ainda mais sua qualidade e durabilidade. É importante salientar que antes de ser submetida ao tratamento por autoclavagem, a madeira deve passar por um período de secagem natural de aproximadamente 3 meses, até apresentar um grau de umidade compatível ao tratamento (TRATASUL, 2011).

O produto químico utilizado é o CCA Tipo C – Óxido, registrado no IBAMA sob o número 7205/04. Ele é um preservativo hidrossolúvel, isto é, diluído em água em temperatura ambiente, que contém três componentes na sua formulação: cobre, cromo e arsênio. É um produto que não altera as características originais da madeira quanto às suas propriedades físicas-mecânicas e de combustibilidade, deixando-a com uma cor esverdeada após o tratamento, que pode ser alterada pela aplicação de acabamentos (ARCH QUÍMICA, 2011).

Ele é empregado com muita segurança nas Usinas de Preservação de Madeira, dentro de um sistema industrial onde não há contato direto do homem com o produto. Conforme a Tratasul (2011), ele é o preservativo ideal, já que uma vez penetrado nas camadas permeáveis da madeira, torna-se virtualmente insolúvel dentro dela, isto é, é tóxico somente aos fungos e insetos, mas não aos homens e animais. O Cromo promove uma reação de fixação do Cobre (fungicida) e do Arsênio (inseticida) com os elementos celulósicos da madeira. É por isso que a madeira fica imunizada contra a ação de fungos (apodrecimento), insetos (brocas e cupins) e alguns organismos marinhos (moluscos e crustáceos).

Além disso, o preservativo utilizado possui ótima fixação na madeira e não deixa resíduos na sua superfície, não exalando odores, nem vapores, e evitando a lixiviação, ou seja, o produto não sai da madeira a ponto de causar dano ao meio ambiente. De acordo com o

Instituto Americano de Preservadores de Madeira (AWPI) citado em Tratasul (2011), estudos epidemiológicos conduzidos em Usinas de Preservação de Madeiras com seus funcionários têm demonstrado que a madeira tratada não oferece riscos de natureza cancerígena aos seres humanos. O tratamento já é usado há muitos anos nos Estados Unidos, Canadá, Austrália e em toda Europa.

3.3 Contextualização do Reflorestamento

A grande expansão da área reflorestada no Brasil se deu entre os anos de 1966 a 1988, devido ao novo Código Florestal Brasileiro - de 15 de setembro de 1965 -, que passou a dar incentivos fiscais ao reflorestamento e florestamento no país. A extração de toras oriundas de florestas nativas, à medida que se tornavam cada vez mais distantes e, muitas vezes, de difícil acesso, devido ao grande desmatamento já existente no país, teve um crescente aumento de custo. Ao mesmo tempo, a concessão desses incentivos monetários ao plantio, tais como os incentivos fiscais propriamente ditos, ou através de créditos subsidiados e doações de insumos, propiciou uma redução dos custos na implantação de floresta homogênea (SAMPAIO E BOECKEL, 2000).

Em 1966, surgiu a Instituição Fiscal para Reflorestamento (FISSET) e em 1967 foi criado o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), com objetivo de justamente promover a siveicultura em larga escala no país. Num período de 20 anos, 1967 a 1987, foram realizados grandes investimentos no sentido de elevar a produção florestal brasileira, aponta Binkowski (2009). Dessa forma, houve o crescimento das atividades empresariais e o incremento do número de profissionais vinculados ao setor, assim como uma evolução na ciência florestal em tal período, sendo caracterizado como a segunda fase da siveicultura no Brasil.

A área reflorestada no país aumentou, então, de quase 500 mil hectares em 1964 para 5,9 milhões de hectares em 1984 (BACHA, 1993 apud SAMPAIO E BOECKEL, 2000). Os gêneros botânicos que predominaram na área plantada foram o *Pinus* e o *Eucalyptus*, cuja localização concentrou-se nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul, que obtinham 97,33% das árvores plantadas em 31 de dezembro de 1970 e 88,76% quinze anos depois, em 31 de dezembro de 1985.

De acordo com Antonangelo e Bacha (1998) citados em Sampaio e Boeckel (2000), a expansão da área reflorestada no Brasil nessa segunda fase gerou pouco acréscimo de

emprego, já que a atividade era pouco intensiva em trabalho, contribuindo para aumentar a concentração da posse da terra nas áreas dedicadas a essa atividade além da existência de muitos plantios mal conduzidos, isto é, sem um manejo correto. No entanto, os reflorestamentos e florestamentos contribuíram para reduzir o preço da madeira e aumentar as áreas florestais no país, que já estavam muito defasadas.

Segundo Binkowski (2009), em 1987 o Fiset foi extinto, o que provocou uma redução drástica nos plantios, comprometendo o setor, que passou basicamente a funcionar a partir da iniciativa privada. Antonangelo e Bacha (1998) acrescentam, em Sampaio e Boeckel (2000), que com o fim dos incentivos fiscais em 1988 as grandes empresas consumidoras de matéria-prima florestal dedicaram-se a reorganizar os seus maciços florestais a fim de reduzir seus custos, dando início à terceira fase na evolução da silvicultura brasileira. Essas iniciativas passaram a ser então com recursos próprios ou através de empréstimos de longo prazo em bancos de fomento estaduais ou federais.

Mesmo assim, as áreas reflorestadas e florestadas continuaram a apresentar crescimento nos anos subsequentes. Conforme Antonangelo e Bacha (1998) (apud Sampaio e Boeckel, 2000), esse crescimento pode ter sido influenciado pelo preço de mercado dos produtos florestais, pelo preço dos insumos e dos fatores de produção e pelos benefícios das inovações tecnológicas. Além disso, houve o início de um novo modelo de desenvolvimento da silvicultura baseado na valorização da pesquisa e desenvolvimento tecnológico, que visava o aumento da competitividade do setor, e a descentralização da atividade silvicultora.

Em 1989, foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que assumiu o papel do IBDF e outras instituições, cuja responsabilidade passou a ser a fiscalização e o cumprimento da legislação ambiental. No ano de 2000, o Governo Federal iniciou uma nova investida na área florestal, com o objetivo de estimular novamente o setor, lançando o Programa Nacional de Florestas (PNF). Em 2002, foi criado o Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas (PROFLORA) e o Programa Nacional da Agricultura Familiar (PRONAF Florestal), com o intuito, então, de oportunizar linhas de crédito e custeio para os plantios florestais do país (BINKOWSKI, 2009).

Durante o período de 1991 a 2001 o BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento) investiu cerca de US\$ 435 milhões na silvicultura brasileira, através do FINEM (Financiamento Direto a Empreendimentos). No ano de 2004, foi lançada a Comissão Coordenadora do Programa Nacional de Florestas (CONAFLO), composta por representantes dos ministérios, organismos governamentais, entidades civis e do setor de

produção florestal, com o objetivo de propor e avaliar medidas para se fazer cumprir os princípios e diretrizes das políticas públicas para o setor florestal do país. Em 2005, o Banco do Brasil lançou o “BB Florestal”, oportunizando mais investimentos florestais de longo prazo para pequenos, médios e grandes produtores (BINKOWSKI, 2009).

Através de todos esses incentivos fiscais e créditos financeiros, o país passou a plantar mais, fazendo com que as indústrias do setor aumentassem sua produção, propiciando um momento de estabilidade ao setor, o que também incentivou a pesquisa florestal no país, através da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), como por exemplo, o melhoramento e adaptação das sementes de eucalipto. Dessa forma, o Brasil entrou no grupo dos maiores produtores mundiais de florestas comerciais, obtendo o sexto lugar, sendo que 80% do plantio total é Eucalipto (BINKOWSKI, 2009).

O Eucalipto (*Eucalyptus* sp) começou a ser cultivado nos países da América do Sul no século XIX, conforme Pryor (1976) citado em Binkowski (2009), mas é uma árvore originária da Austrália, do Timor e da Indonésia, que tem uma facilidade de se adaptar a diversas condições de solo e clima (CIB, 2008 apud BINKOWSKI, 2009), podendo chegar a 50 metros (m) de altura. Em função do clima tropical e subtropical o período de crescimento vegetativo do eucalipto é muito menor do que em países de clima temperado, cujo ciclo é de 50 anos. No Brasil, por exemplo, esse período pode ser de apenas 7 anos (DALCOMUNI, 1990 apud BINKOWSKI, 2009). O Pinus (*Pinus* sp) também advém das regiões temperadas do hemisfério Norte e atualmente é observado em quase todos os estados do Brasil, justamente por se adaptar bem a plantios homogêneos. Essa espécie florestal vem sendo utilizada com 20 a 25 anos (LISBOA, 2009).

Segundo informações censitárias do IBGE de 1995-96 (apud SAMPAIO E BOECKEL, 2000), o Estado do Rio Grande do Sul (RS) possuía uma área correspondente a 2, 511 milhões de ha de florestas (matas naturais e plantadas), o que correspondia a 9,4% de sua superfície total. A área ocupada com matas plantadas, que não chegava a 1 % da superfície do estado em 1970, atingiu 2,4% em 1996, ou seja, ao longo de 26 anos, cresceu aproximadamente 156% passando de 245,8 mil ha para 630,1 mil ha. Atualmente, para cada 100 ha de florestas existentes, 25 ha (um quarto) são de matas plantadas. Dentre as árvores mais plantadas, destacam-se os efetivos de acácia negra e pinus, que apresentaram, entre 1970 e 1996, um crescimento de 322% e de 283% respectivamente (SAMPAIO E BOECKEL, 2000).

As informações censitárias do IBGE de 1970-85, para o RS, mostram, claramente, que a participação relativa da extrativa vegetal em relação à silvicultura inverteu-se

significativamente no período analisado. Em 1970, a extrativa vegetal liderava, gerando 59% do valor formado pela silvicultura mais a extrativa vegetal. Dados mais recentes, para 1997, do Núcleo de Contas Regionais da FEE demonstram que a silvicultura se sobrepõe, passando para 71%, ficando os 29% restantes com a extrativa vegetal (SAMPAIO E BOECKEL, 2000). É destacado, por Binkowski (2009), que os cultivos de Eucalipto se adaptaram muito bem ao clima do estado e possuem uma função muito peculiar, a de servir como “capão”, que é uma porção de mato isolado no meio do campo, que fornece sombra ao gado nas propriedades rurais.

Conforme Binkowski (2009), as espécies de Eucalipto e Pinus são as principais árvores comerciais do setor de base florestal brasileiro atualmente, já que 3,55 milhões de hectares (ha) são de eucalipto e 1,82 milhões de ha são de Pinus, de um total de aproximadamente 5,74 milhões de ha de plantações comerciais. De acordo com dados da BRACELPA (2004), a participação das espécies na área de florestas plantadas no Brasil é de 60% para o Eucalipto e 36% para o Pinus, sendo os 4% restantes de outras espécies.

O setor de florestas plantadas brasileiro corresponde a 4% do PIB do país, tendo o faturamento de 21 bilhões de dólares. O setor emprega cerca de 4,5 milhões de trabalhadores, sendo que 1,5 milhão são empregos diretos. Dentre os produtos agrícolas mais exportados do país o setor está na segunda colocação, exportando um montante de 6,9 bilhões de dólares por ano (BRACELPA, 2004). A madeira é utilizada principalmente para toras, indústria moveleira, carvão vegetal, compensados, painéis, resinas, fabricação de celulose, entre outros. Segundo Rech (2004), o desenvolvimento do setor florestal se deu primeiro na indústria de papel e celulose e, mais recentemente, na indústria de produtos de madeira sólida (serrados e compensados).

Conforme dados da Abimci (Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente), em seu Estudo Setorial 2008 – base 2007, o uso de madeiras tropicais nativas ainda é predominante no setor da construção do Brasil. Verificou-se o consumo de 22 milhões de m³ de madeiras serradas no geral, dos quais mais de 60% foram obtidos em florestas tropicais nativas. Na construção civil, o consumo foi de 4,6 milhões de m³ de madeira com a também predominância da madeira nativa (REFERÊNCIA, 2010). No entanto, as crescentes restrições de caráter ambiental ao uso da madeira nativa têm aumentado a importância das madeiras de reflorestamento tanto no comércio internacional como dentro do país.

Sant’Anna Jr et al.(2004) ressalta que a demanda por madeira de Pinus cresceu a taxas expressivas nos últimos anos devido justamente à redução da oferta de madeira nativa.

Dessa forma, o perfil da propriedade florestal vem se modificando, já que a produção começa a se estruturar com uma maior participação de pequenos e médios investidores, responsáveis hoje por cerca de 30% das áreas reflorestadas. Os produtores, então, passaram a vender madeira em regime sustentável, utilizando-se uma grande variedade de práticas de manejo, visando o uso múltiplo das florestas a fim de gerar efeitos que possam alavancar a produção madeireira de forma significativa.

4 DIMENSÕES ECONÔMICA E AMBIENTAL DO USO DA MADEIRA TRATADA

A partir do estudo sobre a madeira tratada e a madeira de reflorestamento, foi possível verificar o que é de fato o produto, como funciona o seu tratamento e o apelo sustentável que a madeira tratada está tendo no cenário atual, através do que é divulgado nas revistas especializadas. Além disso, verificou-se a trajetória do reflorestamento e sua implantação no Brasil, percebendo-se seu grande crescimento e importância no setor madeireiro atual não só no país, mas no mercado internacional como um todo.

Dessa forma, pretendeu-se verificar, primeiramente, os impactos econômicos e ambientais da madeira tratada sob as perspectivas dos diferentes atores sociais, conforme descrito na metodologia. A partir das respostas obtidas através das entrevistas semi-estruturadas com cada ator social, procurou-se elencar os tópicos mais importantes e evidenciados por cada entrevistado e agrupá-los conforme os quatro grupos propostos - Ambientalista, Técnico, Empresa Privada e Setor Público. Após, descreveu-se o parecer de cada grupo diante de cada tema, a fim de ser possível perceber os contrapontos e contradições de cada questão verificada nas entrevistas.

Na primeira seção, então, refletiu-se sobre os impactos relacionados às madeiras de Pinus e Eucalipto. Na segunda seção, por sua vez, apresentou-se os impactos ambientais do tratamento da madeira. Após, na terceira seção, baseando-se nos resultados obtidos através das entrevistas com os diferentes atores sociais, discutiu-se sobre as dimensões econômicas e ambientais da madeira tratada, tendo como base o tema do desenvolvimento sustentável, discutido no capítulo 2.

4.1 Aspectos ambientais e econômicos do reflorestamento

Conforme perspectiva ambientalista, o Pinus é prejudicial ao meio ambiente por diversos motivos. Primeiramente, ele tem a característica de tornar o solo ácido, já que a serapilheira que ele produz demora a se decompor e solta uma resina ácida. Além disso, sua raiz não tem a facilidade de apodrecimento como tem a raiz de uma árvore nativa, dificultando, assim, a renovação do solo. Dessa forma, outras plantas não conseguem se desenvolver, fazendo com que a diversidade de organismos do solo, de outras espécies

vegetais, bem como de animais não co-existam no local de seu cultivo. Outro fator que não permite a presença de fauna e flora² nas plantações de Pinus como também nas de Eucalipto é que essas espécies não perdem todas as folhas numa determinada época do ano (são espécies pernífolias e não caducifólias), fazendo com que o sol não entre na mata para que outras plantas possam fazer a fotossíntese para sobreviver.

Ao mesmo tempo, sob essa mesma perspectiva, o Pinus é considerado uma planta invasora, que vai se alastrando, visto que suas sementes são *aladas* - carregadas pelo vento e de fácil disseminação. Adicionalmente, o reflorestamento de Pinus forma um mato limpo, ou seja, quase “desertificado”, já que é possível enxergar longe dentro da mata, pois não há existência de outras plantas em volta das árvores, diferentemente da mata nativa que é bem mais fechada, já que há muitas plantas ao redor das árvores crescidas.

Em relação ao Eucalipto, a perspectiva ambientalista defende que ele é um pouco menos prejudicial ao meio ambiente comparado ao Pinus, já que ele não se alastra tanto e permite um pouco mais que outras plantas cresçam, mas ainda a existência de aves e outros representantes da fauna é baixa, além de sua raiz não apodrecer tão fácil como a da árvore nativa. Outra questão é que as árvores reflorestadas, tanto Pinus como Eucalipto, deixam o solo inativo para outras utilizações após o seu corte, sendo mais impactantes então do que a criação de gado, suínos, soja, milho e outras plantações, cuja reutilização do solo após seu uso é possível.

Ao ocupar grandes extensões de terra é enfatizado que o Eucalipto e o Pinus formam um deserto verde. Ressalta-se que a concentração de terras para os monocultivos foram ocupando espaços anteriormente destinados à agricultura familiar, com vocação de produção diversificada de alimentos, representando um conflito socioambiental.

Conforme as perspectivas técnica e do setor público, os problemas advindos das plantações de Pinus e Eucalipto podem ser evitados e controlados através do manejo florestal. Salienta-se que os impactos ambientais do reflorestamento de Pinus e Eucalipto são os mesmos, e não piores, ao de um plantio puro homogêneo da agricultura, como soja, trigo, milho, isto é, possuem baixo número de espécie de fauna e flora, por se tratar de um *monocultivo* e devem ser encarados como tal, cuja única diferença é que a colheita não é um alimento e sim a madeira.

² Destaca-se que, em geral, não há co-existência com outros organismos na concentração de pinus e eucalipto plantada. Entretanto, há casos em que há a presença de dossel e de animais.

Segundo a visão técnica, ainda há um benefício maior em relação à agricultura, já que os reflorestamentos ficam um tempo maior sem intervenção humana, o que permite que se instale no local um pouco mais de espécies animais e vegetais. A instalação da biodiversidade é ainda maior no Eucalipto, cuja decomposição da serapilheira é parecida com a de matas nativas, ou seja, mais rápida. Já no Pinus a existência de fauna e flora é um pouco menor, devido a não existir no território brasileiro os mesmos fungos e bactérias que existem na Europa para decomposição de suas folhas que caem no solo, acrescenta o setor público. Dessa forma, a sua serapilheira demora muito para se decompor, impedindo o nascimento de outras plantas no local.

Segundo a visão ambientalista, que se baseia em relatos detalhados e qualificados de literatura especializada de diversas partes do mundo, tanto o Eucalipto como o Pinus tem efeito negativo sobre os recursos hídricos. Estudos comprovam que há decréscimo significativo do volume hídrico, após o plantio dessas espécies exóticas, secando muitas vezes as águas próximas, como rios e banhados, por completo. Em contrapartida, a perspectiva técnica explica que o Eucalipto consome muita água sim, devido ao seu crescimento rápido, que é maior até do que o Pinus. No entanto, após o término do seu crescimento, seu consumo se estabiliza se igualando ao de uma árvore nativa.

A visão do setor público acrescenta que um hectare de milho, por exemplo, retira mais água do solo do que um hectare de Eucalipto, mesmo um pé de milho consumindo menos água do que uma árvore de Eucalipto. Em uma plantação de milho há muito mais pés de milho num hectare do que num cultivo de Eucalipto, onde há muito menos árvores num hectare. Então é verdadeira a afirmação de que um Eucalipto consome mil litros de água por dia, mas isso é uma árvore de grande porte, sendo que neste estágio terão poucas árvores num hectare, se, claro, houver o manejo florestal adequado. Enquanto que um pé de milho consome 4 litros de água por dia, mas tem muito mais de 1000 pés de milho num hectare. A bióloga também destaca, fugindo um pouco de sua perspectiva ambientalista, que um benefício do Eucalipto, conforme uma palestra de Lutzemberguer que assisti, é de que ele fura a camada do solo que retém a água, contribuindo para o melhor abastecimento do lençol freático (subterrâneo).

Conforme as visões técnica e do setor público, se for feito o manejo correto dos reflorestamentos das espécies exóticas, ou seja, o corte de algumas árvores no início do plantio e a poda de alguns galhos ao longo dos anos, a fim de deixar o mato mais aberto, além de controlar seu alastramento, não há motivos para proibição desses plantios. Através do manejo florestal, haverá uma maior formação de fauna e flora e um impedimento do

alastramento assim como do consumo exagerado de água, tendo assim um impacto controlado sobre o meio ambiente, ou seja, aceitável para uma lavoura, como é caracterizado o reflorestamento.

Cada tipo de reflorestamento tem as suas particularidades, enfatizam as perspectivas acima, que devem ser trabalhadas e respeitadas através do manejo florestal e ambiental, com o intuito de evitar os danos à natureza. Além disso, através dos tratos culturais – adubação e cuidados com o solo em geral - após o uso do solo para o cultivo destas matas, o mesmo se encontrará apto para qualquer outra cultura, já que o ph do solo assim como o excesso ou falta de nutrientes serão controlados através desses cuidados, como em qualquer outra plantação ou pastagem, não havendo, assim, a inutilização do solo. Para retirar a acidez do solo após uma plantação de Pinus, por exemplo, há a possibilidade de aplicação de calcário.

O Pinus e o Eucalipto só não podem ser plantados em lugares “errados”, isto é, proibidos como nas nascentes e barrancas dos rios, Áreas de Preservação Permanentes (APP’s), e Reservas Legais justamente por serem áreas de preservação e não de plantio. Se a legislação ambiental for cumprida, ou seja, se a “coisa certa” for plantada no lugar certo, os reflorestamentos podem ser cultivados sem problemas. Os plantios homogêneos não são permitidos próximo aos rios, já que nessas áreas deve haver uma vegetação de floresta, visto que é necessário um ecossistema mais diversificado para a preservação das águas. Há também a existência de solos mais frágeis, mais propícios à arenização, onde qualquer monocultura deve ser evitada, explicam as visões técnica e do setor público.

A visão empresarial acredita que o único inconveniente dos reflorestamentos é se eles abrangerem grandes extensões, pois o ideal de uma floresta é a diversidade. Nas grandes plantações deve haver “quadros” de vários tipos de madeira (nativas e reflorestadas), plantadas de forma intercalada. Haverá produção suficiente mesmo com essa diversidade. Conforme perspectiva técnica, o problema não é ter 10 mil hectares de terra com plantações de Pinus e Eucalipto, mas sim de essas plantações serem contínuas. É imprescindível haver as APP’s e Reservas Legais mantidas no meio dessas plantações, para a manutenção da biodiversidade.

De acordo com o setor público, existem irregularidades, que acabam gerando problemas ambientais, quando se trata de pequenos empreendimentos. Há várias iniciativas de plantios de Eucalipto e, em menor escala, de Pinus no município de Estrela, RS. A maioria é principalmente de pequenos produtores rurais que, por iniciativa econômica própria, aproveitam algumas de suas áreas livres como alternativa de renda. A produção é destinada principalmente para produtos madeireiros, como, por exemplo, tábuas, varas e escoras para

construção e é tratada como uma cultura da agricultura. Mas justamente por não serem grandes empreendimentos como os existentes em outras regiões do Estado e sim pequenos, não é buscado o licenciamento, fazendo com que o conhecimento sobre o manejo correto seja menor, havendo uma maior possibilidade de impactos.

Outro caso de não cumprimento da legislação é a cidade de Cambará do Sul, no RS, onde existem áreas de preservação e, portanto, não poderia ser cultivado o Pinus próximo a essas áreas, já que ele pode se alastrar e invadir a mata nativa, prejudicando-a. No entanto, infelizmente, esse afastamento que a lei exige não é cumprido. Na metade sul do estado também houve uma grande polêmica em relação à expansão de cultivo de Eucalipto, através da instalação de grandes empreendimentos de empresas de papel e celulose. Por um lado, o governo defendia o desenvolvimento econômico regional, em vista de solução para os históricos problemas econômicos da metade sul do Estado (BIOLAW, 2006). De outro lado, os ambientalistas questionavam a perda da biodiversidade e a ameaça de criação de um “deserto verde” que a silvicultura acarretaria ao bioma Pampa, cuja principal característica é sua vegetação de campo, conhecido também por *campos sulinos* e o grande problema enfrentado é que seu ecossistema já está ameaçado de extinção (BINKOWSKI, 2009).

De acordo com Piratelli *et al.* (1997) e Allan *et al.* (1997) citados num estudo técnico-científico, realizado por Biolaw (2006), utilizado pela FEPAM para o zoneamento ambiental do Estado, o reflorestamento de árvores exóticas é um dos que mais apresenta potencial de alterar a paisagem, tanto pela supressão da vegetação nativa quanto pelos novos ambientes que são originados, que acabam afetando significativamente a biota, especialmente no caso de florestamentos, ou seja, ecossistemas abertos, que são desprovidos de árvores, mas passam a tê-las, se tornando sombreados. No entanto, apesar de haver diversos estudos que comprovaram ou salientaram os efeitos adversos da silvicultura dessas espécies, há muito pouca informação referente à adoção de diferentes práticas de manejo ou de alternativas de uso do solo que possam ser utilizados nesses florestamentos ou reflorestamentos, em conjunto com a preservação de fragmentos remanescentes de ecossistemas nativos, que possam garantir a manutenção da matriz ambiental e ao mesmo tempo sustentar economias locais (ESTRADA *et al.*, 1997 apud BIOLAW, 2006).

Conforme visão do setor público, com certeza há lugares nessa região sul do Estado em que o Eucalipto pode ser plantado, só não em áreas sujeitas à arenização e não permitidas para o cultivo, atentando sempre para o manejo florestal, com o intuito de manter o bioma típico da região. A visão técnica também não se coloca contra o plantio de eucalipto na região, pois explica que foram os plantios de soja e criação de gado extensivo que geraram a

desertificação no local, já que o solo não era apropriado para esses cultivos, e as plantações de Eucalipto, por sua vez, ajudaram e podem ajudar ainda mais a evitar e conter a expansão dessa desertificação. Além disso, é conhecido que a previsão de extensão dos monocultivos de eucalipto é em torno de 5 a 10 por cento do território do Rio Grande do Sul, ou seja, isso não prejudicará a vegetação já existente.

A FEPAM entende que quando se fala dos impactos ambientais desses plantios, é preciso dimensionar a escala de sua implementação, para poder realmente quantificar e qualificar os impactos. Dentro de uma propriedade, por exemplo, pode haver mais aspectos positivos do que negativos, como a utilização do mato para quebra vento ou como sombreamento. O problema foi justamente o incremento da atividade em grande escala de forma repentina. Por este motivo, a abordagem do zoneamento se deu em escala regional, já que os plantios iriam duplicar ou até triplicar. Foram, então, elencados todos os tipos de impactos que poderiam vir a ocorrer, através de dados técnicos, e buscado na bibliografia como repará-los ou minimizá-los, através do manejo correto.

Em virtude da quase inexistência de dados científicos em relação a esses impactos em solo rio-grandense, foram usados dados da Argentina, Uruguai, outros países e outros estados brasileiros. Devido a essa inexistência de dados para o Rio Grande do Sul, a FEPAM está elaborando um roteiro de monitoramento desses espaços, cuja licença foi concedida para tais cultivos, a fim de quantificar esses possíveis impactos da silvicultura, isto é, verificar quais são de fato as melhores áreas para o plantio, de acordo com a nossa realidade. Essa ação está sendo feita juntamente com as empresas, que terão a condição desse monitoramento para continuar com a licença. Para elas também é vantagem o monitoramento, pois precisam disso para a obtenção do “selo verde”, a fim de conseguir vender seu produto para o mercado externo.

Conforme perspectiva técnica, a má impressão do Pinus e do Eucalipto se deve muito aos plantios do passado, quando foram iniciados nas décadas de 1970 e 1980 feitos de forma incorreta, ou seja, sem planejamento de como plantar e onde plantar. Dessa forma, muitas matas nativas foram derrubadas para utilizar o solo para o reflorestamento, o que não é nada correto. O governo incentivou muito o plantio de Pinus e Eucalipto, pois havia a preocupação de que iria faltar madeira no país; no entanto incentivou sem planejamento e fiscalização. O plantio planejado é imprescindível para haver o retorno econômico, sem o impacto sobre o meio ambiente. A produção de papel do Brasil, por exemplo, é toda de florestas plantadas e a produção de móveis também já é quase toda de matas plantadas, evitando assim o desmatamento.

As madeiras de reflorestamento, portanto, são muito importantes à medida que substituem a utilização das matas nativas no fornecimento de madeira para a Economia, visto que são árvores cujo tempo de crescimento é muito maior em relação ao Pinus e ao Eucalipto. O Cedrinho, por exemplo, demora cerca de 30 anos para estar no tamanho ideal de corte. Já outras madeiras nativas podem demorar mais de 50 anos. Já o Eucalipto, conforme o empresário, pode começar a ser utilizado em 7, 8 anos e o Pinus, com 15 anos. Mas já existe clonagem de mudas, cujo tempo de crescimento pode ser abreviado em até 40% para o Pinus e 20% para o Eucalipto, diminuindo mais ainda o tempo que eles estarão disponíveis para corte. Essas árvores, portanto, são especiais para a comercialização de madeira e, portanto, benéficas a sociedade, pois geram emprego e renda.

Outro benefício das árvores exóticas é que, segundo perspectiva técnica, o crédito de carbono é geralmente feito com esses cultivos, já que possuem a característica de crescimento mais rápido e, por isso, retiram mais carbono da natureza utilizando menor quantidade de árvores. A bióloga também afirma que a questão do carbono é um ponto a favor dos reflorestamentos. Ela explica que quanto mais rápido o crescimento de uma planta, maior a produção de oxigênio, pois há maior renovação da planta e maior necessidade de fotossíntese nesse período. Já a árvore madura produz bem menos oxigênio, somente o necessário para o seu sustento. Como a árvore nativa demora para crescer e permanece muito tempo na terra, ela ficará muitos e muitos anos produzindo apenas para o seu sustento. Dessa forma, os reflorestamentos assim como lavouras produzem muito mais oxigênio, pois estão sempre se renovando.

Com certeza, há formas de fazer as espécies nativas crescerem mais rápido, mas a variabilidade é enorme, ou seja, umas vão crescer mais do que as outras, não haverá uniformidade, argumenta a visão técnica. Se fosse fazer a seleção para não haver mais essa variabilidade, seria preciso um horizonte de 50 anos para mais. A seleção do Pinus e do Eucalipto, por exemplo, já foi feita há muito mais tempo. E ainda caso fosse feita essa seleção com as nativas, ou seja, se elas fossem plantadas num sistema de monocultivo, seria um plantio homogêneo que teria os mesmo impactos do reflorestamento ou qualquer outro monocultivo, completa o setor público. “Se quiséssemos ser totalmente ecologicamente corretos, sem nenhum impacto, teríamos que erradicar a soja, o trigo e todas as plantações homogêneas em geral” enfatiza o engenheiro florestal.

4.2 Aspectos ambientais do tratamento em autoclave

Conforme visão empresarial, o processo de tratamento em autoclave não causa impacto negativo no meio ambiente, devido ao fato de não gerar nenhum resíduo. A sobra do produto químico no final do tratamento volta a ser reutilizado nos próximos tratamentos, ficando armazenado num depósito adequado e seguro. De forma mais aprofundada, a visão técnica explica que a solução que restará do processo seguirá para um tanque onde, numa nova etapa, se montará a nova solução a ser aplicada em um novo processo, seguindo-se um ciclo de bateladas, ou seja, esgotada uma, segue-se para a próxima e, assim, sucessivamente, não restando nada da solução para ser descartada. Se o produto químico utilizado vai para o lugar certo, é abrigado e utilizado de forma correta, o impacto na natureza é mínimo.

Além disso, toda a água utilizada pela empresa no tratamento é captada da chuva, sendo que para o pinus o gasto é de 400 a 600 litros por m³ (metro cúbico) e, para o eucalipto, é de 200 a 400 litros por m³. O empresário alerta que o único resíduo que a madeira tratada possui são os retalhos dela, que eventualmente sobram nas obras. Dessa forma, é necessário se dar o destino correto para essas sobras, pois essa madeira tratada não pode ser queimada em lugares inapropriados, como lareiras, churrasqueiras ou fogueiras, que não são propícios para isso, já que possui um produto químico em sua composição. Uma opção que está sendo muito utilizada pelos marceneiros das obras é usar esses retalhos da madeira para fazer bancos, cachepôs e mesas para jardins, que servem de conjunto para os decks e pergolados. Outra opção é destinar para algum aterro industrial ou empresas aptas para a sua incineração, com lugares projetados especialmente para essa finalidade.

A perspectiva técnica salienta que deve-se ter em mente é o fato de que todo produto final oriundo de um processo químico ou que receba alguma adição química irá gerar algum descarte num futuro próximo, e em se tratando de lixo industrial é preciso ter uma preocupação muito grande quanto a sua deposição final. Atualmente há todo tipo de controle químico sobre os resíduos diversos produzidos pelo ser humano; entretanto, o que não existe é controle efetivo sobre todo o descarte gerado pela humanidade. As próprias empresas ou indústrias são responsáveis pelo destino final dos resíduos oriundos dos seus produtos comercializados, mas se não fiscalizadas pelo poder público, que são às vezes um tanto negligentes, não cumprem, de fato, com seu papel. A visão empresarial, por outro lado, acredita que já existe preocupação dos órgãos públicos para dar o destino correto aos resíduos industriais.

Por outro lado, a visão ambientalista adverte que em razão do componente arsênico utilizado no produto químico ser tóxico, a madeira tratada não deveria ficar em contato direto com o ambiente natural, mais precisamente com a água, como, por exemplo, em forma de estacas na barranca de um rio, já que quando essa madeira apodrecer, quer dizer que o produto químico não está mais fazendo efeito, isto é, não está mais presente na madeira, no entanto pode ter ficado resíduo dele no solo, podendo vir a contaminar o lençol freático. Para postes de luz, por exemplo, não há problema em utilizá-la. Em contraponto, de acordo com a visão técnica, a partir do momento que a madeira tratada começa a apodrecer, isso quer dizer que aquele produto químico presente nela já não é mais tóxico, pois não está mais exercendo sua função. Diante disso, o produto não é mais prejudicial à natureza, ou seja, a madeira poderá se decompor e voltar para a natureza, sem causar danos ao meio ambiente.

De fato, toda madeira tratada possui *características* químicas diferentes de uma não tratada. E quando se fala de madeira tratada, vamos convencionar que estamos falando de qualquer tipo de madeira que tenha alterada suas características naturais, isto é, não só a madeira autoclavada, mas também a madeira pintada ou qualquer outra madeira com alguma adição de produto químico, tanto para aumentar sua vida útil, quanto para dar alguma característica diferente do seu padrão normal, como alteração do seu visual, de acordo com visão técnica.

Nesses casos, enquanto madeira tratada, especialmente as autoclavadas, mantidas as propriedades químicas da mesma, não haverá, por conseguinte, qualquer tipo de contaminação no meio ambiente, pois, mesmo em contato com o solo, água ou ar, pelo fato de todas as reações químicas pertinentes estarem fixadas e estáveis, não haverá risco de contaminação. Caso contrário, poderia se imaginar o que aconteceria com o organismo do ser humano por utilizar sapatos “curtidos” ao cromo, roupas tingidas a base de produtos químicos diversos, cadeiras e poltronas pintadas, enfim, por toda a química que circunda a vida atualmente. Deve-se ter em mente que a “química”, enquanto ciência, está em todo nosso meio, explica o parecer técnico.

4.3 Perspectivas econômicas e ambientais da Madeira Tratada

O mercado para o tratamento da madeira tratada vem se ampliando com boas perspectivas futuras de crescimento, como pode ser visualizado através do histórico sobre o surgimento da madeira tratada no município de Estrela (quadro 1). Segundo este depoimento,

percebe-se que a partir da primeira metade da década de 2000 houve a junção do acesso à tecnologia com a demanda do mercado. Esta situação no Estado do Rio Grande do Sul é reforçada pela constatação nas seções anteriores do aumento do consumo da madeira tratada no Brasil, apesar de ainda ser baixo em relação a países desenvolvidos, como EUA, Canadá e pertencentes à Europa. Especialistas dizem que há falta de informação qualificada e preconceito em relação ao produto para os profissionais que o utilizam, como arquitetos e engenheiros.

Quadro 1- Histórico de implantação do processo de tratamento da madeira no município de Estrela

De acordo com o empresário, o seu primeiro contato com a madeira tratada foi numa viagem para Europa, no ano de 1994, quando conheceu uma usina de tratamento da madeira. A partir daí, ele teve a curiosidade de pesquisar o que era necessário para implantação de uma usina, apesar de sua empresa comercializar basicamente madeira nativa, o Cedrinho. As madeiras provenientes de reflorestamento já eram utilizadas desde a década de 1980, mas em menor escala. Por volta dos anos de 1999, 2000, com a idéia já mais consolidada, o maior problema que enfrentava era encontrar fabricantes de autoclave no Brasil. Em 2003, sentiu a necessidade da implantação do tratamento, pois a madeira nativa estava ficando cada vez mais escassa e o seu preço mais alto. O mercado começava a ficar mais restringido, sendo substituído, então, pela madeira reflorestada.

Foi aí que encontrou um engenheiro no Rio Grande do Sul, na cidade de Canoas, que conseguiu construir a autoclave, coincidindo com a maior democratização do crédito no país, pelo novo governo federal da época, que fez com que o empresário tivesse condições de financiar o equipamento. O tratamento em autoclave foi de fato implantado no final do ano de 2005, sendo não apenas o primeiro do município, mas de todo o Vale do Taquari e regiões próximas. Aos poucos a Madeireira foi aprimorando o tratamento, ou seja, foi se adquirindo maior experiência, sendo um exemplo a colocação de cisternas para utilização de água da chuva processo de tratamento.

Nos primeiros três anos a venda ainda era bem pequena, mas a partir do quarto ano, em 2009, com a participação da empresa numa feira da região, as vendas aumentaram significativamente, sendo possível perceber uma alavancagem muito grande, de forma nítida, no consumo de madeira tratada. O mercado consumidor começou a conhecer mais a madeira

tratada, seus benefícios, e passou a utilizá-la cada vez mais. Atualmente, as perspectivas para o futuro são favoráveis, pois além da madeira nativa, outros materiais estão sendo substituídos pela madeira tratada.

Fonte: entrevistas trabalho de campo

De acordo com a visão empresarial, o maior benefício econômico da madeira tratada é relacionado à madeira reflorestada sem tratamento, visto que apesar do custo da primeira ser o dobro da segunda, a durabilidade da madeira reflorestada tratada é de 5 a 10 vezes maior do que a não tratada. Além disso, a substituição da madeira nativa pela madeira reflorestada com tratamento se torna sustentável economicamente, visto que a segunda é renovável num período curto de tempo, enquanto que a madeira nativa corre o risco de não se renovar ou se renovar muito lentamente. Bastaria que se fizessem gráficos comparativos ao tempo de crescimento das matas nativas com as matas renováveis. Seria verificado que, enquanto as primeiras estariam em suas fases de início de crescimento, as segundas já estariam em suas fases finais de cortes e produção.

Certamente, a indústria da madeira, tem levado em conta os aspectos positivos da madeira tratada, visto que suas características técnicas na construção são semelhantes à madeira nativa, sendo que possui preço inferior de custo e venda, tendo então um custo – benefício muito maior. Com o avanço tecnológico das indústrias de tintas, estas têm conseguido substituir também a cor e toque natural de uma madeira reflorestada a verossimilhança da madeira nativa, aumentando mais ainda seu grau de substituição da madeira nativa, este é um dos argumentos da perspectiva empresarial.

De um lado, então, há toda uma defesa em torno do uso da madeira tratada, já que o tratamento aumenta a duração da madeira de reflorestamento, que pode então substituir o uso da madeira nativa a um preço mais baixo, o que melhora a relação custo-benefício da madeira, possibilitando um aumento de negócios para as empresas. Do outro lado, há certa “condenação” do uso das madeiras de reflorestamentos, visto esses cultivos prejudicam o meio ambiente, à medida que prejudicam o solo e o ecossistema ao seu redor, consomem muita água, modificam a paisagem, entre outros fatores. Surge aí um conflito entre a lógica capitalista e a questão ambiental, que, conforme Silva (2005), pode ser negociado levando-se em conta os interesses de cada grupo, através do desenvolvimento sustentável.

Conforme Sachs (1986), a aposta passa a ser em um desenvolvimento econômico e social contínuo, harmonizado com a gestão racional do ambiente, através do exame das relações mútuas entre recursos, energia, ambiente e população. No caso da madeira tratada, o

envolvimento do setor público buscando incentivar o uso desta tecnologia pelo setor empresarial, ao mesmo tempo em que estabelece os parâmetros para o uso sustentável, com o apoio da perspectiva técnica, fortalecendo o as demandas dos ambientalistas, se caracteriza em uma experiência de gestão racional do ambiente. Este caso também corrobora a afirmativa de Favareto (2006 apud NEVES at al., 2011) que ressalta que é preciso possuir o domínio das forças da natureza para haver o desenvolvimento, através da boa administração dos *recursos naturais* e do conhecimento produzido pela ciência.

Foram os altos custos das florestas nativas nas décadas de 1970 e 1980, devido à diminuição de sua oferta, que propiciaram o aumento dos reflorestamentos no Brasil, aumentando assim suas áreas florestais. Devido ao fato de uma árvore nativa não ser um recurso renovável a curto prazo, Sachs (1986) adverte que deve haver uma estratégia de desenvolvimento socioeconômico a longo prazo e ecologicamente consciente, que minimize as retiradas sobre os estoques de recursos “não renováveis”, ou seja, de ciclo longo de renovação. Além da escassez e dos altos custos, verificou-se que as restrições da legislação ambiental também dificultam o uso de matas nativas cada vez mais. Dessa forma, o reflorestamento passa a ser uma opção, visto que a renovação dessas espécies são muito mais rápidas.

Apesar da evidência dos impactos ambientais do Pinus e do Eucalipto no meio ambiente, verificou-se que eles podem ser controlados. Todos os problemas que podem ser causados por esses cultivos exóticos, como a acidez do solo e sua possível inutilização, a dificuldade de apodrecimento da raiz, a diminuição da biodiversidade, o alastramento das plantações e consumo exagerado de água podem ser diminuídos ou até evitados através do manejo florestal correto. É preciso também atentar para as grandes extensões dos plantios e respeitar a legislação ambiental para que essas árvores não sejam cultivadas em áreas de preservação e até próximo delas. Dessa forma, haverá a preservação dos recursos naturais e ao mesmo tempo matéria-prima para os produtos madeireiros, que são muito importantes para a construção em geral, fabricação de móveis e lenhas, enfim artefatos que melhoram a nossa qualidade de vida.

Percebeu-se também que o tratamento em autoclave que a madeira tratada recebe é de alta tecnologia e realizado de forma segura, através de equipamentos e procedimentos normatizados pelos órgãos competentes. O resíduo do produto químico utilizado fica armazenado em local seguro e é reutilizado nos próximos ciclos de tratamento, não havendo, portanto, risco de prejudicar a natureza. Adicionalmente, o mesmo componente já impregnado na madeira não sai dela, através de seu uso, não exalando cheiro nem sendo tóxico às pessoas nem ao meio ambiente, a menos que ela seja queimada.

Deve ser ter o cuidado, portanto, com as sobras de retalhos da madeira tratada, já que ela não pode ser queimada, somente em lugares próprios para sua incineração. Dessa forma, é necessário se dar o destino correto para esse tipo de resíduo como, por exemplo, o aterro industrial. Em relação a sua deterioração na natureza, ou seja, quando o tratamento não fizer mais efeito, isso significa que o produto já perdeu suas propriedades químicas, não havendo possibilidade de contaminação do solo, da água ou do ar.

Verifica-se então que a técnica do processo de tratamento é “limpa”, ou seja, não gera resíduo na natureza. Além disso, o produto químico utilizado não prejudica as gerações presentes, nem as futuras, premissa básica do *desenvolvimento sustentável*, segundo Cavalcanti (1995). Na medida em que o conceito de uso e otimização dos recursos, oriundos da raiz do conceito econômico, se expande, faz com que as decisões das empresas necessitem estar associadas a uma cadeia de valores, não somente ao produto final, mas também à matéria-prima (SILVA, 2005). É neste contexto, que, nesse caso, o tratamento em autoclave, uma técnica de uso e gestão racional dos recursos, é uma maneira de contornar essa eventual escassez de certos recursos não renováveis, como as florestas nativas (SACHS, 1986).

O benefício ambiental da madeira tratada, portanto, está atrelado ao econômico, já é possível imaginar uma árvore que, em uma vida, poderia ser renovada várias vezes, como é o caso da madeira reflorestada, comparada com outra, a nativa, que, muito provavelmente, levaria o mesmo tempo para poder ser devidamente aproveitada, ressalta a visão empresarial. A madeira tratada então vem para contribuir com a conservação dessas florestas nativas, de ciclo longo, que atualmente são relíquias da indústria madeireira, por terem sido devastadas durante muito tempo.

As perspectivas técnica e pública também concordam que o tratamento em autoclave seja muito bom nesse mesmo sentido de aumentar a vida útil da madeira reflorestada, diminuindo o custo de sua manutenção e aumentando o tempo entre o corte das próprias matas plantadas. Além disso, ele também diminui a necessidade de corte das matas nativas, contribuindo assim para a preservação dos habitats naturais.

Através de todas essas considerações, é possível avaliar que a madeira tratada, mantendo-se todas essas condições de manejo florestal e realização do seu tratamento de maneira correta, é um produto sustentável à medida que diminui o consumo de madeira nativa - substituindo suas várias formas de utilização -, e da própria madeira reflorestada - já que aumenta sua qualidade e durabilidade. Ao mesmo tempo, ela contribui para a geração de emprego, tanto nos reflorestamentos, como no processo de tratamento, além de contribuir para o aumento do mercado consumidor, já que seu custo benefício é maior. Dessa forma, ela

estará atendendo às cinco premissas do desenvolvimento sustentável que Mendes (2011) enfatiza: a satisfação das necessidades básicas da população; a solidariedade para com as gerações futuras, a preservação dos recursos naturais; a garantia de emprego.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da realização da pesquisa sobre a madeira tratada, verificou-se que o seu consumo tem crescido expressivamente no Brasil, apesar de ainda se baixo em relação a países desenvolvidos, como EUA, Canadá e pertencentes à Europa, visto que há falta de informação qualificada e, portanto, certo preconceito dos profissionais que poderiam utilizá-la, como arquitetos e engenheiros, que não conhecem seus benefícios. Através do tratamento em autoclave, a madeira de reflorestamento tem sua durabilidade aumentada, podendo atingir altos níveis de valor agregado, que podem equivaler à utilização de madeira nobre, que por ser nativa tem seu uso cada vez mais restrito.

O processo de tratamento em autoclave é realizado nas Usinas de Preservação e utiliza tecnologia de ponta. Através do processo a vácuo e pressão, a solução preservativa, o CCA (cromo, cromato e arsênico), impregna da madeira de tal forma, que ela fica protegida contra agentes biológicos que a deterioram, como fungos e cupins. O produto químico utilizado não deixa resíduos na superfície da madeira, não exala odor nem vapor, não sendo tóxico aos seres humanos nem ao meio ambiente.

O aumento dos reflorestamentos no país se deu justamente devido à diminuição da oferta de madeira nativa, que foi muito devastada e tem ciclo longo de renovação. Atualmente, há restrições da legislação ambiental que dificultam cada vez mais o seu corte. O Brasil já faz parte dos maiores produtores mundiais de eucalipto, e no Rio Grande do Sul a silvicultura já é predominante. Esse cenário econômico e ambiental demonstra que realmente o mercado da madeira tratada tende a se expandir no país.

Através das perspectivas dos diferentes atores sociais, foi possível verificar vários aspectos relacionados à utilização da madeira tratada, muitas vezes controversos. A visão ambientalista condena do uso das madeiras de reflorestamentos, como o Pinus e o Eucalipto, visto que esses cultivos prejudicam o meio ambiente, à medida que prejudicam o solo e o ecossistema ao seu redor, consomem muita água, modificam a paisagem, entre outros fatores. A perspectiva técnica acredita que os problemas que podem ser causados por esses cultivos exóticos, como a acidez do solo e sua possível inutilização, a dificuldade de apodrecimento da raiz, a diminuição da biodiversidade, o alastramento das plantações e consumo exagerado de água podem ser controlados ou até evitados através do manejo florestal correto por parte dos empreendimentos e fiscalização dos órgãos públicos.

A perspectiva empresarial, por sua vez, defende o uso da madeira tratada, já que o tratamento aumenta a duração da madeira de reflorestamento, que pode então substituir o uso da madeira nativa a um preço mais baixo, o que melhora a relação custo-benefício da madeira, possibilitando um aumento de negócios para as empresas. Além de a madeira reflorestada ser um recurso renovável que contribui para a preservação das matas nativas. O setor público enfatiza que a madeira de reflorestamento respeitando os lugares permitidos para o seu cultivo e sendo plantada da forma correta é importante à medida que substitui a utilização de matas nativas, evitando os desmatamentos. A madeira tratada, dessa forma, é um produto que supre a demanda do mercado, pois aumenta a durabilidade da madeira de reflorestamento. Entretanto, deve-se ter o cuidado da forma com que ela será utilizada.

Com todas essas considerações dos atores sociais, foi possível inserir a madeira tratada no contexto do desenvolvimento sustentável e discutir sua sustentabilidade em relação aos aspectos econômicos e ambientais. Mantendo-se todas as condições de manejo florestal necessárias, a madeira tratada à medida que evita o corte das matas nativas estará contribuindo para a manutenção do estoque *ambiental* existente, que é uma das premissas do desenvolvimento sustentável, conforme os diversos autores estudados. Sendo que a madeira é tratada através de uma tecnologia normatizada, de acordo com critérios técnicos, e tem na sua composição um produto químico, que não gera riscos ao meio ambiente, ela atende a outra premissa, da segurança social.

Por outro lado a madeira tratada estará contribuindo para a geração de empregos, tanto nos reflorestamentos, como no processo de tratamento, além de contribuir para a continuidade de fornecimento de produtos madeireiros ao mercado consumidor e até aumentar esse mercado, já que seu custo benefício é maior. Dessa forma, ela estará atendendo a dimensão econômica do desenvolvimento sustentável, que é muito importante para o crescimento e progresso de uma sociedade. À medida em que esses quesitos são cumpridos, a madeira tratada se torna sustentável, já que não compromete as presentes nem as futuras gerações.

Os poucos dados científicos encontrados em relação à madeira tratada dificultaram um pouco o trabalho em relação ao dimensionamento mais concreto do atual mercado do produto. No entanto, não prejudicou o estudo em relação ao seu objetivo maior, de discutir a sustentabilidade da madeira tratada, em relação aos seus aspectos econômicos e ambientais. Dessa forma, acredita-se que os objetivos definidos e almejados no início do trabalho foram atingidos.

Para tanto, acredita-se que a metodologia utilizada esteve de acordo com o intuito do trabalho. As revistas especializadas e documentos técnicos possibilitaram a compreensão do

que já existia de conhecimento sobre a madeira tratada e o que era falado sobre ela. As entrevistas realizadas com os atores sociais fizeram com que fosse possível ter uma visão maior e mais flexível dos pontos positivos e negativos do produto. E o referencial teórico sobre o desenvolvimento sustentável possibilitou a discussão sobre a sustentabilidade da madeira tratada.

Avalia-se também que essa pesquisa desencadeou outras inquietações que poderiam dar base para outros futuros trabalhos. Uma delas é justamente o aprofundamento do mercado da madeira tratada tanto no Brasil, como em outros países, através do mapeamento das empresas existentes e busca de mais material sobre o tema, analisando como ela está influenciando no crescimento das indústrias madeireiras. Outra possibilidade é de verificar a substituição de outros materiais construtivos, não só a madeira nativa, pela madeira tratada, analisando os pontos positivos e negativos dessa substituição em relação aos aspectos econômicos e ambientais.

REFERÊNCIAS

ABPM, Associação Brasileira de Preservadores de Madeira. **Preservação**. São Paulo, SP. Disponível em: <http://www.abpm.com.br/>. Acesso em: 14 de agosto de 2011.

ARCH QUÍMICA. **Tanalith**: manual de operação. Madeira tratada a pressão. Usina de preservação de madeiras. Salto, São Paulo. (2011)

BERNARDES, J; FERREIRA, F. **Sociedade e natureza**. In: CUNHA, S; GUERRA, A (Orgs.). A questão ambiental: diferentes abordagens. 6ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

BINKOWSKI, P. **Conflitos ambientais e significados sociais em torno da expansão da silvicultura de eucalipto na “metade sul” do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômica, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Porto Alegre, 2009.

BIOLAW, Consultoria Ambiental. **Estudo técnico – científico para o zoneamento ambiental para a atividade de silvicultura no Rio Grande do Sul**. Relatório final, volume 1, Porto Alegre: Novembro, 2006.

BRACELPA, SBS. Brasil comemora 100 anos de florestas plantadas. (2004). In: Revista da Madeira. Ano 15, nº 89. Curitiba, PR. Abril, 2005. p. 24-26.

CAMPOS, E. **O uso da madeira tratada na construção civil**. 12 jan. 2011. Disponível em: http://www.agenciaamazonia.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=816:o-uso-da-madeira-tratada-na-construcao-civil&catid=1:noticias&Itemid=704. Acesso em: 15 de agosto de 2011.

CAVALCANTI, Clóvis (org). **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 1995.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

INSTITUTO DE ECONOMIA. **Ensino**: extensão. 21 Fev. 2011. Disponível em: <http://www.eco.unicamp.br/ensino/extensao/index.php?curso=ECO819>. Acesso em: 22 Mar. 2011.

LISBOA, R. **Estratégias de suprimento e governança no setor florestal**: um estudo de caso múltiplo na indústria de base florestal do Rio Grande Do Sul. Dissertação (Mestrado em

Extensão Rural) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, 2009.

MENDES, M. **Desenvolvimento sustentável**. Material de Apoio – textos. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt2.html>. Acesso em 12 de Junho de 2011.

NEVES, F. et al. **A modernização da agricultura e os eixos temáticos**. In: Almeida, J. (org.) A modernização da agricultura. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS, Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.

PIEVE, S et al. **O Percurso metodológico**. In: PIEVE, S et al. Pescadores da Lagoa Mirim: etnoecologia e resiliência. Brasília: MDA, 2009.

PILLET, G. **Economia ecológica**: introdução à economia do ambiente e recursos naturais. São Paulo: Instituto Piaget, 1993.

PROMAT, Associação das Empresas Produtoras de Madeira Tratada. **O que é a madeira tratada por meio da autoclave**. Belo Horizonte, MG. Disponível em: http://www.promat.org.br/?page_id=51. Acesso em: 14 de agosto de 2011.

RECH, C. **Editorial**: em defesa do esclarecimento. In: Revista da Madeira: Pinus - Alternativa para o Crescimento. Curitiba, PR. Agosto, 2004. p. 3.

REFERÊNCIA, A Revista da Indústria da Madeira. **Madeira tratada**: o destino correto. Ano XII. Edição nº 109. Curitiba, PR. Novembro, 2010.

REFERÊNCIA, Produtos de Madeira. **Sustentabilidade da madeira**: madeira tratada garante uso sustentável da madeira na construção civil. Ano III. Edição nº 11. Curitiba, PR. Setembro, 2011.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.

SAMPAIO, M.; BOECKEL, S. **O setor florestal no Rio Grande do Sul**: uma abordagem preliminar. Revista Indicadores Econômicos FEE, 2000. Disponível em: <http://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/viewFile/1665/2033>. Acesso em: 21 de junho de 2011.

SANT'ANNA JR, M. et al. **Indústria Consumidora de pinus no Brasil**. In: Revista da Madeira: Pinus - Alternativa para o Crescimento. Curitiba, PR. Agosto, 2004. p. 10-12

SILVA, C. **Desenvolvimento sustentável:** um conceito multidisciplinar. In: SILVA, C; MENDES; J (orgs.). Reflexões sobre o Desenvolvimento Sustentável: agentes e interações sob a ótica multidisciplinar. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

SILVEIRA, D; CÓRDOVA, F. **A pesquisa científica.** In: Gerhardt, T; Silveira, D (orgs.). Métodos de pesquisa. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS, Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. (Série Educação a Distância).

TRATASUL, Tratamento de Madeira. **Tratamento:** Perguntas & Respostas. Araranguá, SC. Disponível em: <http://www.tratasul.com.br/?id=perguntas-e-respostas>. Acesso em: 22 de agosto de 2011.

TW Brazil, Treated Wood Brazil. **Madeira tratada CCA:** Perguntas e Respostas. Ponta Grossa, PR. Disponível em: <http://www.twbrazil.com.br/catalogos.aspx>. Acessado em: 25 de agosto de 2011.

APÊNDICE A: Roteiro de entrevista

Grupo Ambientalista

1. Qual a sua aproximação com o tema da plantação de pinus e/ou eucalipto? E do tema madeira tratada?
2. Qual é o tempo de crescimento do pinus? E do eucalipto? E de uma mata nativa?
3. Porque dizem que o pinus e/ou eucalipto são prejudiciais ao meio ambiente?
4. Em qual medida o pinus e/ou eucalipto prejudicam o solo? E a fauna e flora ao seu redor? A afirmação de que o eucalipto seca e empobrece o solo é verdadeira?
5. Em quais regiões (tipo de solo, vegetação) o pinus e/ou eucalipto poderiam ser plantados sem agredir o meio ambiente?
6. Por qual razão dizem que o eucalipto e/ou pinus geram um “deserto verde”?
7. Caso você conheça a madeira tratada, como você visualiza o custo benefício de sua utilização em relação às questões econômicas e ambientais?

APÊNDICE B: Roteiro de entrevista

Grupo Técnico

1. Qual a sua aproximação com o tema da plantação de pinus e/ou eucalipto? E do tema madeira tratada?
2. Qual é o tempo de crescimento do pinus? E do eucalipto? E de uma mata nativa?
3. Quais os impactos da plantação de pinus e eucalipto sobre o meio ambiente?
4. Em qual medida o pinus e/ou eucalipto prejudicam o solo? E a fauna e flora ao seu redor? A afirmação de que o eucalipto seca e empobrece o solo é verdadeira?
5. Em quais regiões (tipo de solo, vegetação) o pinus e/ou eucalipto poderiam ser plantados sem agredir o meio ambiente?
6. Por qual razão dizem que o pinus e/ou eucalipto geram um “deserto verde”?
7. Quais os impactos do tratamento em autoclave sobre o meio ambiente?
8. Caso haja este impacto, quais as medidas que podem ser tomadas para minimizá-los?
9. Como você visualiza o custo benefício do uso da madeira tratada em relação às questões econômicas e ambientais?

APÊNDICE C: Roteiro de entrevista

Grupo Empresa Privada

1. Como a empresa começou a trabalhar com a madeira tratada?
2. Como o mercado de plantação de pinus e eucalipto vem se desenvolvendo? E para a madeira tratada?
3. Quais as perspectivas futuras para este mercado?
4. A sua empresa trabalha com pinus e/ou eucalipto há quanto tempo?
5. Qual é o tempo de crescimento do pinus? E do eucalipto? E de uma mata nativa?
6. Quais os impactos da plantação de pinus e eucalipto sobre o meio ambiente?
7. Por qual razão dizem que o pinus e ou eucalipto geram um “deserto verde”?
8. Quais os impactos do tratamento em autoclave sobre o meio ambiente?
9. Caso haja este impacto, o que a empresa está fazendo para minimizá-lo?
10. Como a sua empresa visualiza o custo benefício do uso da madeira tratada em relação às questões econômicas e ambientais?

APÊNDICE D: Roteiro de entrevista

Grupo Setor Público

1. Existem iniciativas no município de plantio de pinus e/ou eucalipto e de madeira tratada? Como e quando essas iniciativas começaram?
2. Como o mercado de plantação de pinus e eucalipto vem se desenvolvendo? E para a madeira tratada?
3. Quais as perspectivas futuras para este mercado?
4. Quais os impactos da plantação de pinus e eucalipto sobre o meio ambiente?
5. Qual é o tempo de crescimento do pinus? E do eucalipto? E de uma mata nativa?
6. Por qual razão dizem que o pinus e/ou eucalipto geram um “deserto verde”?
7. Quais os impactos do tratamento em autoclave sobre o meio ambiente?
8. Caso haja este impacto, o que o setor público propõe para minimizá-lo?
9. Como o município visualiza o custo benefício do uso da madeira tratada em relação às questões econômicas e ambientais?

APÊNDICE E: Termo de Consentimento**TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO****Trabalho de Conclusão de Curso
INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL – UFRGS**

NOME: _____

RG/CPF: _____

Este Consentimento Informado explica o Trabalho de Conclusão de Curso “SUSTENTABILIDADE DO USO DA MADEIRA TRATADA: UMA ANÁLISE DAS DIMENSÕES ECONÔMICA E AMBIENTAL” para o qual você está sendo convidado a participar. Por favor, leia atentamente o texto abaixo e esclareça todas as suas dúvidas antes de assinar.

Aceito participar do Trabalho de Conclusão de Curso “SUSTENTABILIDADE DO USO DA MADEIRA TRATADA: UMA ANÁLISE DAS DIMENSÕES ECONÔMICA E AMBIENTAL” – do Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que tem como objetivo ”Analisar a sustentabilidade do uso da madeira tratada, através das dimensões econômica e ambiental, por meio dos seguintes passos: realizando uma revisão detalhada da literatura o desenvolvimento sustentável; dimensionando o crescimento e utilização da madeira tratada e sua contribuição econômica no mercado atual; e caracterizando os impactos ambientais de sua utilização”.

A minha participação consiste na recepção da aluna “Susana Müller Fornari” para a realização de entrevista.

Fui orientado de que as informações obtidas neste Trabalho de Conclusão serão arquivadas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS e que este projeto/pesquisa resultará em um Trabalho de Conclusão de Curso escrito pela aluna e sua orientadora Gabriela Coelho-de-Souza.

Declaro ter lido as informações acima e estou ciente dos procedimentos para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso, estando de acordo.

Assinatura do Entrevistado _____

Assinatura do Entrevistador _____

Cidade: _____, ____/____/2011