

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA INTRODUÇÃO DE FLORESTAS DE EUCALIPTO EM PROPRIEDADES RURAIS

Claudio Cesar de Almeida Buschinelli (*), Sandy Bernardi Falcadi Tedesco Girotto, Bruna Mariá dos Passos, Flávio José Simioni

* Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna/SP. E-mail: claudio.buschinelli@embrapa.br

RESUMO

Este estudo teve como objetivo realizar uma análise dos indicadores de desempenho socioambiental da atividade florestal em propriedades rurais de referência considerando os impactos da introdução do cultivo de eucalipto em relação ao uso do solo anteriormente a sua introdução. A avaliação foi realizada em duas áreas florestais de eucalipto, a primeira em Itapeva - SP e a segunda em Vera Cruz – RS, utilizando-se do Sistema Ambitec-Agro (Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas para o segmento Agropecuário). Os dados e informações foram coletados através de levantamento de dados secundários, visita às florestas e por entrevista com os produtores. Este sistema consiste de um conjunto de 125 indicadores, organizados em 24 critérios descritores do desempenho socioambiental do estabelecimento rural que compõem os critérios de avaliação ambiental e socioeconômica. Para ambas as fazendas o índice final de impacto da atividade mostrou-se positivo em 2,94 para Itapeva e 6,64 em Vera Cruz. Porém com valores contrastantes em termos da Qualidade ambiental para a primeira propriedade, que mostrou valores negativos para critérios como Uso de Energia e Uso de Insumos Agrícolas e Recursos, enquanto que na segunda propriedade estes valores foram positivos. Entretanto, os aspectos socioeconômicos foram extremamente positivos em ambos os casos, destacando os critérios Geração de renda, Valor da propriedade, Dedicção e perfil do responsável. Estes resultados permitem concluir que o desempenho socioambiental favorável verificado para a produção de Eucalipto contribui positivamente para o desenvolvimento local sustentável, em regiões onde a diversificação produtiva se faz tão importante.

PALAVRAS-CHAVE: Impacto socioambiental, Florestas de eucalipto, Sistema Ambitec-Agro.

INTRODUÇÃO

Toda atividade produtiva causa, de alguma forma, impactos positivos e negativos sobre o meio ambiente, sejam eles pontuais ou abrangentes. Esforços são realizados no sentido de eliminar ou reduzir os impactos negativos e, por outro lado, intensificar os impactos positivos, buscando com isso, a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

A qualidade ambiental é a resposta da ação humana sobre a base de recursos naturais, logo uma mesma ação pode resultar em vários aspectos ambientais, que podem causar distintos impactos, assim como um impacto ambiental pode ser originado de várias causas (SÁNCHEZ, 2008, p. 33). Neste sentido, os impactos precisam ser monitorados e quantificados para entender os efeitos sobre o meio ambiente, sendo realizados por meio de Avaliações de Impacto Ambiental (AIA). Para o mesmo autor a AIA é apenas um instrumento de política pública ambiental, por isso, não é a solução para todas as deficiências de planejamento, que facilitam a continuidade da degradação ambiental. Logo, a AIA é uma etapa do processo decisório de cada projeto.

Dentre as metodologias disponíveis para a AIA, Irias et al. (2004) apresenta os fundamentos de uma linha metodológica que teve como objetivo principal a avaliação dos impactos ambientais de projetos de pesquisa agropecuários desenvolvidos no âmbito da Embrapa, iniciativa que motivou o desenvolvimento de inúmeras ferramentas de avaliação de desempenho socioeconômico e ambiental em diferentes sistemas produtivos agropecuários.

Uma forma de se fazer a avaliação de desempenho de uma atividade rural, do ponto de vista gerencial, é através de medidas e análises de indicadores focados na sustentabilidade das atividades produtivas, envolvendo suas vertentes ecológica, econômica e social. Idealmente, estes indicadores são organizados em sistemas de avaliação que podem atender níveis crescentes de complexidade e exigência de metas de gestão ambiental (RODRIGUES et al., 2006). Os procedimentos de avaliação de impacto socioambiental, empregando sistemas

integrados de indicadores de sustentabilidade são instrumentos valiosos para o levantamento, discussão, documentação e tomada de decisão quanto aos objetivos de desenvolvimento local sustentável. As avaliações fornecem as bases para a proposição de políticas públicas de fomento e controle para os projetos e atividades avaliadas, contribuindo para a gestão ambiental em múltipla escala territorial.

As atividades produtivas agropecuárias podem causar impactos ambientais, sociais e econômicos em uma determinada área geográfica. Sua avaliação tem como objetivo, conforme Irias et al. (2004, p. 2), de “promover o desenvolvimento sustentável do agronegócio pela adoção de inovações tecnológicas que minimizem os impactos negativos sobre a qualidade do ambiente, e contribuam para sua recuperação, conforme a legislação vigente, ou seja, favoreçam o resgate do atual passivo ambiental da agricultura brasileira.” De acordo com Viana (2004) existem diversos fatores que provocam alterações sobre os impactos positivos ou negativos dos plantios de florestas, tais como as condições preliminares ao plantio, as técnicas de manejo empregadas e o bioma onde será implantada a floresta, os quais devem ser considerados para reduzir os impactos ambientais do seu cultivo.

Considerando o uso de biomassa como fonte renovável para a geração de energia, seu aproveitamento pode ser feito através da combustão, gaseificação, hidrólise e pirólise. Além da geração de energia renovável o uso da biomassa reduz os impactos socioambientais e o consumo de combustíveis fósseis. A utilização da lenha de florestas de eucalipto possui uma boa aceitação no mercado consumidor, devido a sua excelente produção volumétrica e às boas características da madeira, sendo uma excelente fonte de energia renovável.

Conforme Ministério de Minas e Energia (2014) o consumo de biomassa para a geração de energia em 2013, foi de 7,6%, dos quais a lenha representou 6,2% do consumo final nacional energético. Os dados revelam a importância da biomassa e, mais especificamente, a biomassa oriunda do cultivo de florestas no âmbito da economia brasileira.

Neste cenário, torna-se importante a realização de estudos objetivando qualificar e quantificar os impactos sociais, ambientais e econômicos, de modo a contribuir para a minimização dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos.

Assim, este trabalho teve como objetivo descrever os impactos envolvidos no cultivo de florestas de eucalipto com finalidade energética, através da análise de indicadores de desempenho socioambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em duas fazendas produtoras de eucalipto que foram indicadas por levantamentos de informações secundárias e por indicação de profissionais envolvidos com o setor florestal, sendo assim consideradas propriedades de referência neste estudo. Por questões de confidencialidade das propriedades, estas passarão a ser mencionadas como Fazenda 1 e Fazenda 2.

A pesquisa foi realizada em Itapeva que é o principal município da região, conforme IBGE (2010), o qual contempla uma área territorial de 1.826,258 km² e com uma população residente de 87.753 habitantes. A produção de lenha nesta cidade foi de 235.000 m³ em 2010, com de R\$ 7.285.000,00 como valor bruto da produção. A geração de carvão vegetal alcançou 13 mil toneladas com um valor bruto da produção de R\$ 12.740.000,00 no ano de 2012 (IBGE, 2013). Estes dados demonstram a importância de Itapeva – SP como um polo de produção de lenha no Brasil, aspecto que contribuiu para a seleção deste local para a realização do estudo.

A fazenda (Fazenda 1) escolhida para se realizar a análise do desempenho ambiental da produção de eucalipto para uso múltiplo, é considerada referência tecnológica para a região de Itapeva e possui uma área total de 168 hectares, é uma propriedade familiar e estava em estado de abandono e consequente regeneração inicial da vegetação nativa quando foi adquirida. Em 2004, foram plantados 144 hectares com a variedade híbrida conhecida comercialmente como Urograndis (cruzamento das espécies *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus grandis*). Esta variedade é adequada para serrarias e usos múltiplos (entre eles o energético), por possuir madeira mais densa e pelo rápido crescimento. Por meio do manejo adequado a produção é muito satisfatória, o produtor retira uma parte para a lenha, com desbaste para manejo e permanência das melhores árvores para a

produção de madeira para serraria. O espaçamento inicial foi de 3x2m, objetivando, portanto, o uso múltiplo da floresta.

A segunda avaliação foi realizada em uma propriedade no município de Vera Cruz - RS (Fazenda 2). Segundo dados do IBGE (2010) o município possui uma área de 309,6 km² com uma população aproximada de 23.983 habitantes e uma densidade demográfica de 77,46 Hab./km². Dentre os produtos de silvicultura, conforme IBGE (2013) a lenha é importante para a economia do município, sendo que a produção de lenha na região tem como principal objetivo suprir as necessidades locais da indústria de tabaco (fumageiras), o que contribuiu para a escolha deste local para a realização do estudo.

A Fazenda 2 possui uma área total de 122 hectares. Até 2001, em 8 hectares cultivava-se grãos (culturas anuais), sendo substituída por plantio de eucalipto para uso múltiplo. As melhores árvores são destinadas à serraria, porém o foco principal é a produção de lenha que atende o mercado das fumageiras da região. A partir de 2002 o proprietário passou a plantar *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus dunni*, sendo que nos últimos anos o *E. grandis* foi o mais plantado para produção de lenha.

A metodologia utilizada nestes estudos é o Sistema de Avaliação de Impactos Socioambientais de Inovações Tecnológicas Agropecuárias (AMBITEC-Agro) desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente (IRIAS et al. 2004), que consiste de um conjunto de 125 indicadores, organizados em 24 critérios descritores do desempenho socioambiental do estabelecimento rural. Sete aspectos essenciais de análise compõem o sistema: i. Uso de Insumos e Recursos, ii. Qualidade Ambiental que compõem os critérios de avaliação ambiental, iii. Respeito ao Consumidor, iv. Emprego, v. Renda, vi. Saúde e vii. Gestão e Administração, que compõem os critérios de avaliação socioeconômica. A Figura 1 apresenta a estrutura da metodologia.

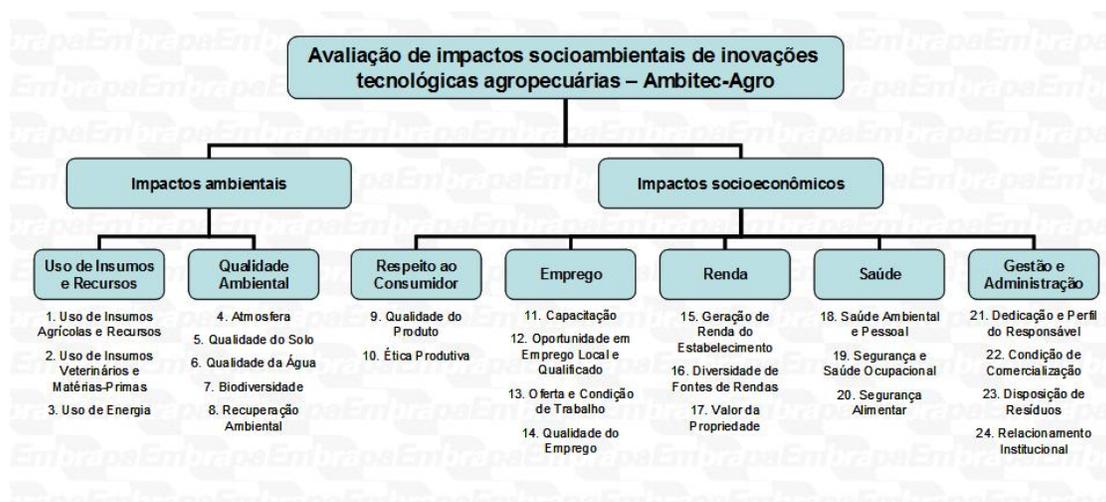


Figura 1. Diagrama de critérios e indicadores para avaliação de impactos socioambientais do sistema Ambitec-Agro. Fonte: Sistema Ambitec-Agro.

A avaliação do desempenho socioambiental foi realizada em três etapas: 1) definição, delimitação geográfica da atividade florestal e dos produtores, para seleção da unidade a ser avaliada; 2) vistoria de campo, levantamento de dados junto ao produtor, análise dos indicadores e preenchimento das matrizes de ponderação; e 3) avaliação dos índices de desempenho obtidos, interpretação e formulação de relatório individual ao produtor, com proposição de práticas alternativas de manejo e adoção tecnológica, visando minimizar impactos negativos e promover impactos positivos.

O Sistema Ambitec-Agro é composto por planilhas eletrônicas construídas na plataforma Excel e permite analisar o desempenho socioambiental da produção agropecuária mediante entrevista com o produtor. As planilhas/matrizes automatizadas são preenchidas com os fatores de alteração segundo a intensidade de impacto (grande aumento no componente +3, moderado aumento +1, sem alteração 0, moderada diminuição -1, grande diminuição -3). Incluem ainda uma escala geográfica de ocorrência, onde o impacto da atividade

pode ser pontual (área na qual esteja ocorrendo a alteração no componente), local (externamente a área, porém confinado aos limites do estabelecimento) ou no entorno (além dos limites do estabelecimento). Para cada escala de ocorrência existe um fator de ponderação predeterminado, onde a escala pontual recebe 1 (um), a escala local 2 (dois) e a escala no entorno recebe 5 (cinco). Após o preenchimento das 24 matrizes o resultado é visualizado em uma escala de -15 a +15 em diferentes formas (gráfica e tabular), facilitando o reconhecimento dos valores positivos e negativos da avaliação e fornece ainda, valores integrados por aspecto e dimensões, bem como um valor final que representa o desempenho socioambiental da propriedade.

A coleta dos dados foi realizada em outubro de 2013 na Fazenda 1 e em outubro de 2014 na Fazenda 2, sendo parte integrante de um estudo sobre a cadeia de produção de lenha para finalidades energéticas em ambos os polos de produção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice geral de impacto da atividade para a Fazenda 1 resultou num valor de 2,94. Este índice mostrou-se positivo em consequência dos índices de impactos econômico e social que se sobrepõem ao índice negativo de impacto ambiental, conforme Figura 2. Já o índice geral de impacto da atividade para a Fazenda 2 apresentou resultado igual a 6,64 (Figura 3).

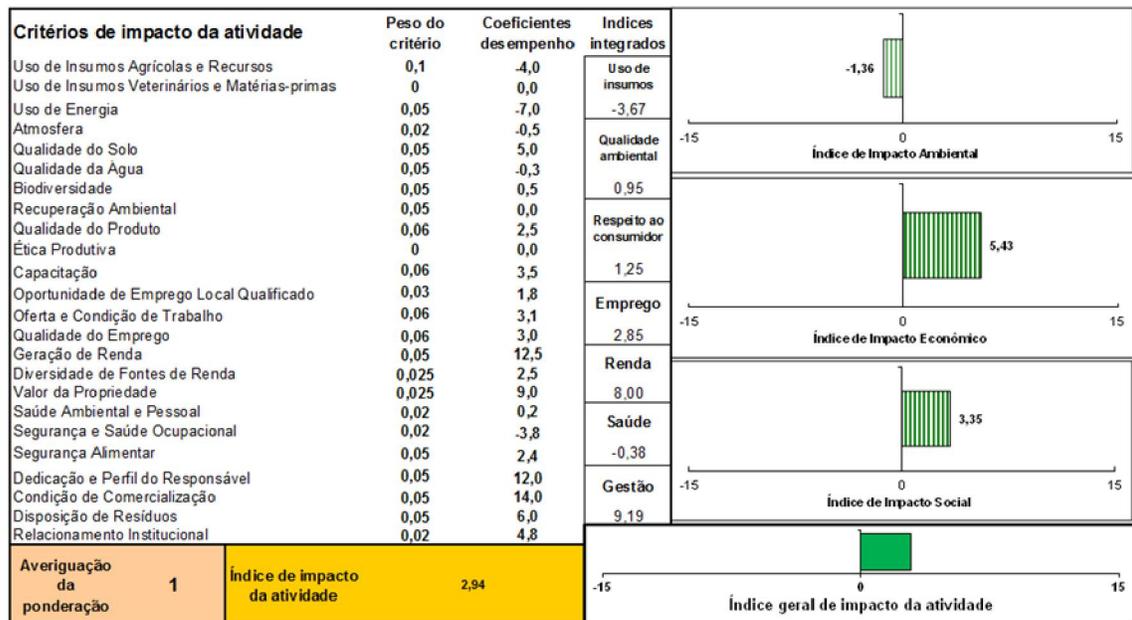


Figura 2. Coeficientes de desempenho socioambiental final e parciais da produção de Eucalipto, na Fazenda 1, obtidos a partir do Sistema Ambitec-Agro.

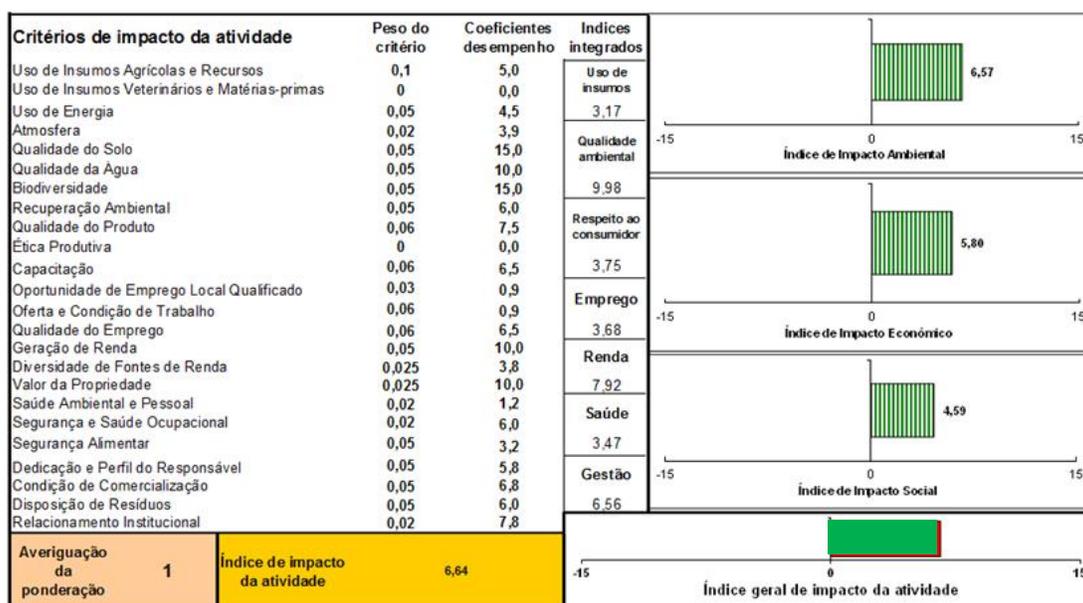


Figura 3. Coeficientes de desempenho socioambiental final e parciais da produção de Eucalipto, na Fazenda 2, obtidos a partir do Sistema Ambitec-Agro.

ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL

O índice de impacto ambiental para a Fazenda 1, apresentou valor igual a -1,36, como consequência do fato de a área encontrar-se em estado de abandono e consequente regeneração inicial da vegetação nativa antes do proprietário iniciar o cultivo de eucalipto. Assim sendo, a maior parte dos critérios de avaliação deste aspecto foram negativos, com destaque para Uso de energia (-7,0) e Uso de insumos agrícolas e recursos (-4,0).

Outros critérios de qualidade ambiental, como Atmosfera (-0,5) e Qualidade da Água (-0,3), expressaram resultados negativos devido à moderada emissão de poeira, geração de ruídos e sedimentação/assoreamento no início da implantação do cultivo. O critério de Recuperação Ambiental resultou em valor zero, pois segundo o produtor, as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal não foram alteradas. O critério Uso de insumos veterinários e matérias primas não se aplica e foi excluído da análise. Somente o critério Qualidade do solo obteve valor positivo (5,0), devido à redução na perda de matéria orgânica e nutrientes com a diminuição da erosão e da compactação do solo, observada ao longo dos anos após o plantio da floresta.

Para a Fazenda 2 o índice de impacto ambiental apresentou valor positivo igual a 6,57. O coeficiente de desempenho, para ambos os critérios, apresentou-se significativamente positivo, isso se deve ao fato da floresta de eucalipto substituir uma atividade anual e intensiva de cultivo de grãos com uso de máquinas para preparo do solo e uso de agroquímicos, por uma atividade com menor demanda de insumos. Os critérios mais expressivos foram Qualidade do solo (15,0), Qualidade da água (10,0) e Biodiversidade (15,0).

Todas as práticas para a implantação de uma floresta geram perturbação no equilíbrio do ecossistema. Estes impactos, quando comparados com a atividade anterior ao cultivo florestal, podem ser mais ou menos representativos, negativos ou positivos. Para esta análise cada critério tem um peso segundo seu grau de importância e recebe uma nota durante a entrevista conforme características da propriedade.

O critério Uso de insumos e recursos agrícolas, apresenta o maior peso na análise e mostrou-se negativo para a Fazenda 1 e positivo para a Fazenda 2. O que se justifica devido à diferença entre as atividades realizadas anteriormente na área. Para maximizar o aproveitamento do uso de insumos e recursos agrícolas e ao mesmo tempo minimizar os efeitos negativos deste é necessário utilizar práticas de manejo adequadas.

Com relação ao critério Uso de energia, na Fazenda 1 este valor apresentou-se negativo, pois houve aumento do uso de combustíveis no início do cultivo e a cada ciclo. Por outro lado, na Fazenda 2, este critério mostrou-se positivo e alto, dada a grande diminuição no uso de combustíveis fósseis com a introdução do cultivo de eucalipto.

No que se refere ao critério Qualidade do Solo, este valor apresentou-se positivo para ambas as fazendas, pois observou-se a presença significativa de vegetação no sub-bosque e de deposição de serapilheira. De acordo com Viana (2004), o eucalipto melhora a fertilidade do solo, uma vez que retira os nutrientes das camadas mais profundas e devolve às camadas superficiais com a queda das folhas e cascas, que se incorporam no solo como matéria orgânica.

O tráfego mais intensivo de maquinário dentro da unidade produtiva no instante do corte raso e dos desbastes, podem causar problemas relacionados à compactação do solo, dependendo da intensidade da compactação pode haver perda de produtividade na propriedade e elevação dos níveis de erosão. Por outro lado Viana (2004), ao juntar opiniões de especialistas da área, comenta que quando as florestas plantadas são manejadas de forma adequada, estas podem recuperar solos exauridos, controlar a erosão, contribuir no fluxo e qualidade dos recursos hídricos e na estabilidade do solo, além de diminuir a poluição atmosférica.

Em toda atividade agrícola, e em áreas de florestas plantadas não é diferente, pode ocorrer também a depreciação temporária da qualidade do ar, resultantes da utilização dos diversos maquinários, que aumentam a concentração de material particulado (poeira e fuligem) e gases provenientes dos motores.

Outro critério que apresentou resultados distintos entre as fazendas foi a Qualidade da água. Na Fazenda 1, o proprietário destacou que houve, no início da implantação da floresta, um moderado aumento na sedimentação/assoreamento dos cursos de água mais próximos. Já para a Fazenda 2, este critério apresentou-se alto e positivo, pois a cultura anterior propiciava a erosão, devido a compactação e exposição do solo após a colheita e, conseqüente, assoreamento dos rios. Conforme depoimento do produtor, a carga orgânica do córrego que passa pela propriedade diminuiu muito com a introdução do cultivo de eucalipto, além da manutenção mais constante do volume de água. Em visita à propriedade, observou-se a formação da mata ciliar nativa e de sub-bosques. As florestas de eucalipto também desempenham papel importante na captação e na distribuição da água da chuva nas bacias hidrográficas.

Áreas plantadas com eucalipto também podem provocar perdas hídricas por interceptação e transpiração. O eucalipto transpira cerca de 6mm de água por dia e produz de 100 a 150 toneladas de biomassa por hectare (SILVA e GONÇALVES, 2004). Porém segundo Vital (2007) quando se compara a geração de biomassa por litro de água consumido com outras culturas, aponta-se que o eucalipto é mais eficiente na produção de biomassa e que o ressecamento do solo em florestas plantadas depende da precipitação pluviométrica da região.

No caso da Fazenda 2 a biodiversidade e a recuperação ambiental da área melhoraram consideravelmente com a implantação da floresta de eucalipto em substituição das culturas anteriores. Na Fazenda 1 o critério biodiversidade aumentou e o critério recuperação ambiental não teve alterações uma vez que nada foi feito para melhorar este fator.

Não há dúvidas que florestas de eucalipto não abrigam uma biodiversidade tão grande quanto às florestas nativas. Porém segundo estudos realizados por Viana (2004) atualmente desenvolvem-se plantações sob a forma de mosaicos, formando os corredores ecológicos entre floresta nativa e floresta plantada, que possibilitam a movimentação de diversas espécies de animais. A manutenção de áreas de proteção ambiental acaba contribuindo também na redução da erosão e conseqüentemente na melhoria da qualidade dos recursos hídricos da região (VIANA, 2004).

As florestas de eucalipto também diminuem a pressão de corte sobre a vegetação nativa. O cultivo de florestas em áreas degradadas ou áreas que anteriormente possuíam uma cultura mais intensiva causam impactos positivos, tais como o aumento da fertilidade do solo, diminuição da ocorrência de erosão e aumento da biodiversidade (VITAL, 2007). Viana (2004) completa que além de ser uma alternativa para os combustíveis fósseis e minimizar a pressão sobre as florestas nativas, as florestas plantadas juntamente com práticas



adequadas de cultivo podem auxiliar na recuperação de áreas degradadas ou com mau uso do solo e servir como quebra ventos, devido ao seu rápido crescimento.

As florestas plantadas são menos impactantes do que outras culturas intensivas, entretanto, precisa-se buscar uma harmonia com as propriedades ecológicas e sociais da região. Conforme Castro e Valério Filho (1997) a introdução de práticas conservacionistas na floresta podem representar uma estratégia eficiente quando se tem o objetivo de reduzir impactos ambientais. Porém estas práticas podem ser mais ou menos eficientes conforme o tipo de solo, declividade e condições climáticas da região, logo é importante a realização de estudos prévios na área de implantação da floresta.

Outro fator importante para a redução da agressão ambiental é o planejamento do empreendimento florestal considerando a bacia hidrográfica como unidades de operação. Lima (2006) afirma que o manejo florestal e a água estão interligados, por isso é de suma importância que se incorpore a análise de impactos hidrológicos no manejo de florestas plantadas. Durante a colheita da madeira também é de suma importância o planejamento e o monitoramento das operações, devido ao uso intensivo de máquinas e veículos pesados que compactam o solo, reduzindo a infiltração de água e sua aeração.

Logo, é necessário o uso de técnicas de manejo adequadas para a silvicultura, causando o menor impacto no funcionamento das propriedades físicas, químicas, biológicas e hidrológicas do ecossistema, de modo a compatibilizar a produção de madeira para suprir as necessidades de todos os setores da sociedade (industrial, agropecuário, doméstico), juntamente com manutenção da qualidade ambiental.

ÍNDICE DE IMPACTO ECONÔMICO

Para a Fazenda 1 o índice de impacto econômico apresentou valor positivo de 5,43. Sendo mais influenciado pelo aumento nos critérios Condição de comercialização (14,0), Geração de renda (12,0), Gestão e administração (9,19), por meio do aumento significativo da venda garantida de madeira e lenha na região. Outros fatores também influenciaram diretamente no patrimônio familiar, como a Dedicção e perfil do proprietário (12,0) e Valor da propriedade (9,0). Todos os índices influenciaram diretamente na geração de empregos com melhor qualificação e diversidade de fontes de renda.

Resultado semelhante também foi obtido para a Fazenda 2 (5,8), influenciado principalmente pela Geração de renda (10,0), Gestão e administração (6,56) e Condição de comercialização (6,8), devido à grande procura por este recurso na região. A Dedicção e perfil do proprietário (5,8) e Valor da propriedade (10,0) também influenciaram diretamente na renda familiar. O cultivo do eucalipto contribuiu para o critério Qualidade do emprego (6,5) e em menor grau na Oportunidade de emprego local qualificado (0,9).

As florestas plantadas geram diversos benefícios sociais e econômicos para a região, como empregos diretos e indiretos, recolhimento de impostos, investimentos em infraestrutura, consumo de bens de produção local e fomento a diversos novos negócios (VIANA, 2004). O autor acrescenta que “o cultivo de pequenas florestas torna-se uma alternativa adicional para os pequenos produtores rurais” e é o que acontece na Fazenda 2, com o cultivo de eucalipto a renda aumentou moderadamente e a garantia de compra através de contratos com as empresas torna esta fonte de renda mais estável e vantajosa ao proprietário.

O produtor da Fazenda 1 destaca que a possibilidade de venda da madeira em diferentes estágios de crescimento e para diferentes usos (lenha e madeira) garante uma estabilidade financeira e pouca dependência econômica de intermediários no negócio. O mesmo comenta que existem dificuldades que prejudicam a rentabilidade econômica, como a falta de incentivos econômicos por parte do governo, o elevado valor dos impostos na emissão das notas fiscais de venda e o elevado custo de colheita em áreas de declive.

Buschinelli et al. (2009), avaliaram os impactos socioambientais de uma propriedade na região amazônica que implantou um Sistema Agroflorestal (SAF) com objetivo de produção de carvão para suprir à demanda do Polo Siderúrgico de Marabá/PA, concluindo que o resultado final, apesar de positivo, aponta para a necessidade de maior atenção aos aspectos relativos à dependência por combustíveis fósseis e formicidas empregados no manejo das áreas de SAF, como também da necessidade de uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual)

para manuseio e aplicação de agrotóxicos. Por outra parte, o SAF proporcionou ganhos importantes nos aspectos de qualidade ambiental e biodiversidade, com reflexos positivos no valor da propriedade.

ÍNDICE DE IMPACTO SOCIAL

O índice de impacto social para a Fazenda 1 foi de 3,35, valor positivo que pode ser explicado devido ao fato da propriedade ser uma empresa familiar, cujo relacionamento com outras instituições foi ampliado após o início do cultivo de eucalipto. O fator mais favorecido neste aspecto foi a Segurança alimentar (2,40), houve um grande aumento na produção e quantidade de produto, que pode ser comercializado para aquisição de alimentos. Já o critério Saúde ambiental e pessoal foi pouco favorecido (0,20). Porém houve impactos negativos para a Segurança e saúde ocupacional (-3,75), causado pela maior exposição a agentes químicos e aos maquinários pesados, aumentando o risco com relação à periculosidade, ruído, vibração entre outros, apesar do uso de EPI's. Os critérios de maior contribuição para o índice de impacto social foram Dedicção e perfil do responsável (12,0), Condição de comercialização (14,0), Disposição de resíduos (6,0) e Relacionamento institucional (4,75) todos do aspecto Gestão e administração.

Para a Fazenda 2 o índice foi de 4,58, onde todos os critérios mostraram valores positivos. Com o cultivo do eucalipto a exposição aos agentes químicos e maquinários diminuiu, logo os critérios Segurança alimentar (3,5), Saúde ambiental e pessoal (1,2) e Segurança e saúde ocupacional (6,0) melhoraram significativamente, apesar de ainda existir riscos, sendo necessário o uso de EPI's, bem como a necessidade de qualificação dos funcionários. Tal como na Fazenda 1, os critérios de maior contribuição para o índice de impacto social na Fazenda 2 foram Relacionamento institucional (7,8), Condição de comercialização (6,8), Disposição de resíduos (6,0) e Dedicção e perfil do responsável (5,8), todos do aspecto Gestão e administração.

Ao citar os impactos negativos em relação aos efeitos sociais, Viana (2004) comenta que uma floresta de eucalipto reduz o emprego da mão de obra no campo, uma vez que só se contrata em épocas de plantio e durante a colheita, sendo que esta é pouco qualificada. Contudo, ambos os proprietários entrevistados comentam que existe uma falta de mão de obra, tanto qualificada como não, para a realização do plantio e colheita do eucalipto.

Conforme o proprietário da Fazenda 1, o critério Oportunidade de emprego local e qualificação se mostrou positivo (1,8) uma vez que antes do cultivo do eucalipto a área não estava sendo utilizada. Para a Fazenda 2 esse critério também apresentou-se positivo (0,9) porém em menor proporção, uma vez que antes já existia uma cultura com geração de renda.

Ambos os proprietários buscam capacitação específica na área com o objetivo de se manterem informados sobre as tecnologias e o que acontece no mercado. Outra forma de melhorar o critério Dedicção e perfil do responsável e consequentemente todos os índices de impactos é o uso de selos de certificação, demonstrando que o manejo e o processo produtivo atendem às normas estabelecidas pela legislação e por programas de certificação. Os selos de certificação mais utilizados no Brasil são FSC (Forest Stewardship Council) e o CERFLOR (Programa Brasileiro de Certificação Florestal), com o objetivo de promover o manejo adequado das florestas de forma ambientalmente adequada, socialmente benéfica e economicamente viável.

Segundo Mattos et al. (2003), no Brasil, apesar do interesse dos produtores e das organizações certificadoras, ainda existe uma escassez de informações sobre as estas certificações disponíveis aos proprietários rurais. O autor comenta também que não existem estudos comprovando a viabilidade econômica da certificação e nem alternativas de menor custo, como certificação em grupo ou subsídios, para pequenos e médios proprietários. Logo, existe uma resistência ou impossibilidade dos produtores de arcar com mais despesas.

Outra opção para minimizar os impactos ambientais, econômicos e sociais é o uso de sistemas ILPF (Integração Lavoura-Pecuária-Floresta), ou seja, o plantio consorciado entre o eucalipto e outras culturas como pastagens, milho, feijão, entre outras. Este sistema é uma alternativa promissora para proprietário e para problemas de escassez de alimentos (VIANA, 2004).

CONCLUSÃO

No contexto ambiental, os impactos negativos variam de acordo com o sistema produtivo anteriormente existente na área onde se implanta uma floresta. Uma floresta energética pode melhorar a qualidade ambiental do local através do manejo adequado e uso de técnicas e maquinários de maneira racional e conservacionista, sendo que o indicador final depende significativamente do uso anterior da área. Uma floresta energética apresenta impactos ambientais positivos durante o período de crescimento, diminuindo a suscetibilidade à erosão e melhorando a qualidade do solo.

Do ponto de vista econômico, as florestas energéticas mostram-se economicamente viáveis quando o proprietário possui compradores fiéis e se dedica ao cultivo. Existem diversas práticas de conservação e manejo que aumentam a renda da floresta, que muitas vezes os proprietários não realizam por desconhecê-las, o que revela a necessidade de maior ação de difusão de tecnologias via assistência técnica e extensão rural. Dependendo do tamanho da área da propriedade a alternativa de plantios sequenciados de florestas podem trazer uma fonte constante de renda ao produtor, aumentando a diversidade produtiva na área.

No âmbito social, o cultivo de florestas energéticas pode proporcionar melhorias na qualificação do produtor e dos empregados, na segurança alimentar pela venda garantida de madeira ou lenha e no relacionamento institucional do produtor com as agências de fomento e empresas. Porém, deve-se observar aspectos relacionados à segurança e saúde ocupacional para minimizar os riscos decorrentes do uso de insumos e máquinas no processo produtivo.

Os resultados apontam a importância desse tipo de estudo, sugerindo a continuidade para abranger as diferentes modalidades de condução das florestas e outras realidades do país.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa e Energia - EPE. Balanço Energético Nacional: Relatório Síntese. Rio de Janeiro – RJ, 2014. 54 p. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br/BENRelatorioFinal.aspx?anoColeta=2014&anoFimColeta=2013>> Acesso em: 02 mar. 2015.
2. BUSCHINELLI, Claudio Cesar de Almeida; BRIENZA JUNIOR, Silvio; FERREIRA, Joice Nunes; BARBOSA, Maricélia; PIRES, Adriana Marlene Moreno; RAMOS, Nilza Patrícia; RIGO, Ivone. Avaliação de impacto socioambiental de estabelecimento agroflorestal com potencial para plantios florestais energéticos na região de Marabá/PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE FLORESTAS ENERGÉTICAS, 1., 2009, Belo Horizonte. Anais... Colombo: Embrapa Florestas, 2009. p. 138 (Embrapa Florestas. Documentos, 177).
3. CASTRO, Alexandre Grimaldi; VALÉRIO FILHO, Mario. Simulação da expectativa de perdas de solo em microbacia sob diferentes manejos florestais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 21, p. 419-426, mai. 1997.
4. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/2351N>>. IBGE, 2010. Acesso em: 26 fev. 2015.
5. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2012. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=352240&idtema=124&search=sao-paulo%7Citapeva%7Cextracao-vegetal-e-silvicultura-2012>>. Acesso em: 26 fev. 2015.
6. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Rio Grande do Sul, Vera Cruz - extração vegetal e silvicultura. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em:

- <[http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=432270&idtema=138&search=ri o-grande-do-sul|vera-cruz|extracao-vegetal-e-silvicultura-2013](http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=432270&idtema=138&search=ri%20o-grande-do-sul|vera-cruz|extracao-vegetal-e-silvicultura-2013)> Acesso em: 27 fev. 2015.
7. IRIAS Luiz José Maria; RODRIGUES Geraldo Stachetti; CAMPANHOLA Clayton; KITAMURA Paulo Choji; RODRIGUES Isis; BUSCHINELLI Claudio César de Almeida. *Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas nos Segmentos Agropecuário, Produção Animal e Agroindústria (Sistema Ambitec)*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica 5. 2004.
 8. LIMA, Walter de Paula. Efeitos hidrológicos do manejo de florestas plantadas. In: LIMA, W. de P.; ZAKIA, M. J. B. *As florestas plantadas e a água: implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento*. 1. ed. atual. São Carlos: Rima, 2006. 226 p.
 9. MATTOS, Patrícia Póvoa de; SCHAITZA, Erich Gomes; AHRENS, Sérgio. Certificação Florestal em Pequenas Propriedades. *Comunicado técnico*, Embrapa: Colombo, PR, dez., 2003.
 10. Rodrigues, Geraldo Stachetti.; Buschinelli, Claudio Cesar de Almeida; Rodrigues, Isis; Monteiro, Rubens Caldeira; Viglizzo, Ernesto. *Sistema base para eco-certificação de atividades rurais*. Jaguariúna/SP: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 40 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 37)
 11. Sánchez, Luis Enrique. *Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos*. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.
 12. Silva, Carlos Eduardo M. e Gonçalves, Carlos Walter P. Água, cerrado, eucalipto e gente. *Jornal Estado de Minas, caderno Agropecuário*, p. 2, jan. 2004.
 13. Viana, Maurício Boratto. O eucalipto e os efeitos ambientais do seu plantio em escala. 1. ed. *Brasília: Biblioteca da Câmara dos Deputados*, 2004, 29 p. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/1162>> Acesso em: 02 mar. 2015.
 14. Vital, Marcos. H. F. Impactos ambientais de florestas de eucalipto. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, p. 235-276, dez. 2007. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev2808.pdf> Acesso em: 02. mar. 2015.