

O PROCESSO DE ARENIZAÇÃO NO SUDOESTE DO RIO GRANDE DO SUL: UMA ALTERNATIVA PARA O SEU DESENVOLVIMENTO SÓCIO- ECONÔMICO¹

Clailton Ataídes De Freitas²

Diego Dorneles Goulart³

Fabiano Dutra Alves⁴

RESUMO: O Sudoeste do Rio Grande do Sul vem sofrendo ao longo dos anos um intenso processo de degradação ambiental, representado pela transformação de grandes extensões de terra em areia. Motivado principalmente por fatores naturais mas intensificado pela adoção de práticas de manejo do solo inadequadas, o fenômeno ganha proporções maiores a cada ano. Dado a importância do setor agrícola para a economia da região e à provável diminuição de potencial produtivo a que a mesma está sujeita, torna-se necessário buscarem-se formas de conter e se possível reverter o avanço do problema. É com esse propósito, que foi desenvolvido o presente trabalho. Através de uma avaliação das propostas de recuperação atualmente discutidas, bem como, dos resultados obtidos por ocasião de experiências realizadas na área de ocorrência dos areais, chegou-se a conclusão de que a melhor opção seria a implantação de florestas de eucalipto não só pelos benefícios que a mesma pode gerar ao meio ambiente em um curto espaço de tempo, mas pela possibilidade de reincorporação e, em alguns casos, incorporação das terras afetadas ao processo produtivo com algum retorno econômico.

1. INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é um estado que teve sua história econômica e social fundamentada, principalmente, no desenvolvimento do setor agrícola, o qual, a partir da década de 60, viu-se envolvido num processo de modernização para o qual ainda não estava preparado⁵. Essa modernização, orientada com o exclusivo propósito de viabilizar o desenvolvimento da indústria no país⁶ e implementada através de uma política de farta distribuição de crédito às atividades primárias objetivando a geração de constantes e crescentes excedentes, trouxe consigo graves conseqüências em termos de degradação ambiental.

A exploração desregada e destituída de qualquer compromisso com a manutenção da sustentabilidade dos recursos naturais existentes, levada a cabo através da derrubada e queima de grandes extensões de cobertura vegetal nativa, bem como, do cultivo em solos sem aptidão agrícola, imprimiu ao frágil ecossistema regional uma intensificação dos processos erosivos. A situação de extrema vulnerabilidade

¹ Artigo elaborado a partir de pesquisa realizada no Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por intermédio de bolsa de Iniciação Científica do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (IC/PIBIC)

² Professor do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Maria

³ Acadêmico do Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Maria.

⁴ Acadêmico do Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Maria.

⁵ Tanto em termos de organização do processo produtivo, como do conhecimento e aplicação de técnicas adequadas de exploração.

⁶ Mediante a formação de um mercado para os produtos por ela gerados.

do solo, em alguns locais da fronteira sudoeste do Estado, provocou com o passar do tempo a transformação de expressivas porções de terra em areia, à semelhança de um verdadeiro deserto

Verificado principalmente nos municípios de Alegrete, Cacequi, Itaqui, Manoel Viana, Quaraí e São Francisco de Assis⁷, o fenômeno ganha dimensões maiores a cada ano e, caso não se encontre uma solução definitiva para o problema, os prejuízos gerados ao meio ambiente local podem vir a intensificar-se com reflexos não só sobre a economia dos municípios afetados, mas da região como um todo, em função da provável diminuição de potencial produtivo a que os mesmos estão sujeitos.

A busca de soluções para a questão dos areais, entretanto, dado aos custos a serem incorridos, deve ser orientada no sentido de selecionarem-se alternativas que permitam além de recuperar as áreas afetadas, de alguma forma reintegrá-las ao processo produtivo gerando algum rendimento que compense ao menos os gastos efetuados⁸, o que é, aliás, uma condição básica para sua implantação. Isto não significa, entretanto, que a questão econômica seja colocada em segundo plano, mas sim, que ela deverá ser pensada em termos de custo de oportunidade, como um ganho a ser percebido no futuro; se não através da melhoria do potencial produtivo da região, pelo menos em termos de sua manutenção, o que já seria um ganho razoável face a evolução do problema.

Para obtenção de informações que permitissem selecionar a alternativa a ser estudada, utilizou-se, fundamentalmente, o método de pesquisa bibliográfica. Já, para mensuração do montante de recursos a serem gastos e dos benefícios a serem obtidos após sua implantação, fez-se uso do levantamento de dados, mediante consulta à órgãos governamentais e empresas. Finalmente, para saber-se da viabilidade ou não do empreendimento, foram aplicados métodos de avaliação de investimentos, mais especificamente, os Métodos do Valor Presente Líquido (VPL) e da Taxa Interna de Retorno (TIR).

O trabalho a seguir apresentado, encontra-se estruturado em três partes fundamentais: a primeira, referente ao entendimento da dinâmica do problema; a segunda, à escolha do tratamento a ser adotado para solucioná-lo e, a terceira, relativa a análise da viabilidade técnico-econômica da implantação da alternativa escolhida.

Inicialmente, será feita uma breve explanação a respeito das origens, características e amplitude dos areais na região sudoeste, com o propósito de melhor entender a dinâmica dos processos envolvidos no estabelecimento do problema e, dessa forma, saber quais as necessidades a serem levadas em conta por ocasião da escolha de determinada alternativa.

De posse de tais subsídios e a partir das considerações de autores ligados ao tema, definir-se-á a alternativa de estudo explicando-se, logo após, de que forma a mesma poderá contribuir para o controle do processo degradativo.

Na seqüência, mediante a exposição dos custos de implantação da mesma, bem como, dos benefícios prospectivos a serem auferidos, será procedida então, a análise de investimentos, confirmando ou não sua viabilidade econômica.

Finalmente, serão apresentados dados relativos aos usos e nível de consumo da matéria-prima florestal gerada no Rio Grande do Sul, distribuídos segundo os dois principais seguimentos demandantes: o setor secundário e o primário. Procurar-se-á, com isso, fornecer uma apreciação da participação relativa da

⁷ Conforme dados levantados por Suertegaray, Guasseli E Martins (1995).

⁸ Dado que, qualquer aplicação de recursos para ser atrativa, deve pelo menos garantir a recuperação do capital investido.

madeira de eucalipto neste contexto, justificando ainda, a implantação de novos empreendimentos florestais na região.

2 ORIGEM, CARACTERIZAÇÃO E AMPLITUDE DO PROBLEMA NO SUDOESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Historicamente, o fenômeno arenização é um produto da atuação dos agentes climáticos sobre a geomorfologia da região e se manifesta sob a forma de erosão acelerada do solo. E como destaca Marchiori,

a presença e a expansão dos areais no sudoeste rio-grandense é anterior aos primórdios da colonização e reside na fragilidade natural do ecossistema. Indicações neste sentido podem ser encontradas nos relatos de famosos naturalistas que percorreram o Rio Grande do Sul no século passado. (Marchiori, 1992, p.65)

Essa fragilidade natural, como explicam Azevedo & Kaminski (1995), deriva da extrema dificuldade do solo local em compensar as perturbações impostas pelo meio ambiente, o que pode ser notado, pela precariedade na permanência da vegetação, baixa capacidade de fornecimento e retenção de nutrientes e alta susceptibilidade à erosão hídrica e eólica

Conforme Suertegaray (1995), a gênese dos areais está vinculada a três processos naturais: a deflação, o escoamento superficial e o escoamento concentrado sob a forma de ravinas e voçorocas. Nos meses de verão, predomina a deflação. As chuvas ocasionais e de curta duração associadas às altas temperaturas e a evaporação, provocam, em alguns locais, o ressecamento do solo favorecendo a movimentação de suas partículas pela ação dos ventos (o choque entre partículas maiores e menores ocasiona o fracionamento das mesmas em unidades cada vez menores até o tamanho de um grão de areia).

No inverno, esse processo é menos significativo, dado o maior nível de umidade do solo. Em períodos de chuvas prolongadas, entretanto, o escoamento superficial (especialmente em locais de maior declividade e que apresentem ravinas e voçorocas) ocasionam o transporte e acúmulo de grande quantidade de sedimentos para as partes mais baixas do terreno. Tais sedimentos, com o passar do tempo (após ressecamento), passam, da mesma forma, a sofrerem ação dos ventos gerando novos focos de areia. A repetição continuada desses processos, por vezes atuando conjuntamente (dependendo das condições ambientais), impede a fixação da vegetação favorecendo, dessa forma, a intensificação da erosão e a ampliação dos areais.

Apesar de ter sua origem comprovadamente vinculada à causas naturais, a consolidação do quadro de degradação verificado atualmente, teve na participação do homem um fator decisivo e que não pode ser ignorado. Segundo Ab'saber (1995), essa participação deu-se por duas vias: ações diretas ou indiretas. No que se refere às ações diretas, são assim consideradas, o recorte e a remoção de areias nas margens de estradas ou rodovias, ou nas baixas vertentes de vales, rios, sangas e arroios. As ações indiretas, por sua vez, compreendem os desmates em locais inadequados (próximos à sangas e arroios); a ampliação da área de pecuária feita, em alguns locais, mediante a destruição da vegetação de médio porte; a exploração de florestas para obtenção de lenha; tentativas de implantação de agricultura comercial com utilização de maquinário inadequado ao preparo do solo, entre outras.

Em levantamento efetuado por Suertegaray, Guasseli & Martins (1992), determinou-se uma área de cerca de 6.422,28 ha afetados pelo problema; dos quais, 4.747,53 ha constituem areais propriamente ditos e

1.675,45 ha, focos de arenização⁹. Para uma área total de 2.454.400 ha (correspondente aos municípios de Alegrete, São Francisco de Assis, Quaraí e Itaqui), tem-se um percentual de 0,26% de ocorrência do fenômeno na região.

3 ESCOLHA DA ALTERNATIVA DE RECUPERAÇÃO

A busca de soluções para a questão dos areais, entretanto, dado aos custos a serem incorridos, deve ser orientada no sentido de selecionarem-se alternativas que permitam além de recuperar as áreas afetadas, de alguma forma reintegrá-las ao processo produtivo gerando algum rendimento que compense ao menos os gastos efetuados¹⁰, o que é, aliás, uma condição básica para sua implantação. Isto não significa, entretanto, que a questão econômica seja colocada em segundo plano, mas sim, que ela deverá ser pensada em termos de custo de oportunidade, como um ganho a ser percebido no futuro; se não através da melhoria do potencial produtivo da região, pelo menos em termos de sua manutenção, o que já seria um ganho razoável face a evolução do problema.

A escolha da alternativa de recuperação a ser analisada no presente estudo, como não poderia deixar de ser, passa por uma avaliação das propostas atualmente discutidas e que; conforme Suertegaray (1995), são basicamente três: plantio de gramíneas, introdução de árvores frutíferas em consorciação com gramíneas e o florestamento com espécies exóticas.

Testadas nos areais, por ocasião da implantação do Plano-Piloto de Alegrete, as duas primeiras alternativas, entretanto, não apresentaram bons resultados¹¹ o que, desde já, compromete uma tentativa de análise.

No que se refere ao plantio de pastagens¹², Souto relata que,

após dois meses do plantio, efetuou-se uma observação de campo, na qual constatamos uma uniforme germinação de todas as espécies, salvo algumas espécies como desmodium, a leucaena, o capim-ramires, o buffel grass e colopogonium de germinação lenta. Em abril de 1979, fizemos a primeira avaliação do comportamento destas espécies, constatando-se um reduzido número de sobreviventes (...).(Souto, 1985, p.146).

O quadro desanimador, repetiu-se também com as árvores frutíferas. E no entendimento de Souto,

com relação às frutíferas plantadas na área, observou-se que o pessegueiro, a laranjeira e a figueira, tiveram um desenvolvimento moderado até o segundo ano, sendo que o pessegueiro chegou a frutificar, porém, não alcançou a maturação dos frutos, devido a grande desidratação sofrida. Após o segundo ano, diminuiu, consideravelmente, o índice de sobrevivência destas espécies. Isto deve-se, principalmente, à fertilidade do solo e ao grande desfolhamento provocado pelo vento, em certas épocas. (Souto, 1985, p. 146)

As condições específicas das áreas arenosas da região sudoeste são para Marchiori (1995), o principal fator limitante à implementação dessas alternativas. O plantio de gramíneas, segundo o autor, apesar de constituir-se numa técnica eficaz e comprovadamente testada em vários locais do mundo; no caso dos areais do sudoeste gaúcho, está sujeita a encontrar dificuldades; não só pelo fato de que uma pastagem estabelecida nessas condições será sempre artificial, independente da espécie utilizada (autóctones; obtidas por melhoramento genético ou agressivas), mas porque ela poderá, inclusive, competir com as espécies

⁹ Áreas de grande risco à expansão do problema.

¹⁰ Dado que, qualquer aplicação de recursos para ser atrativa, deve pelo menos garantir a recuperação do capital investido.

¹¹ Devendo-se considerar que o plantio foi feito em separado.

¹² Considerações a respeito dos procedimentos adotados no plantio das pastagens, bem como, a relação das espécies utilizadas encontra-se expostas em Souto (1985, p.132-137).

nativas prejudicando seu desenvolvimento. O ecossistema, além disso, continuaria frágil, principalmente se submetido ao pisoteio de animais.

O plantio de frutíferas, da mesma forma, apesar de apresentar bons resultados em solos arenosos, tende a enfrentar problemas considerando-se as condições da área a ser revegetada. Com uma composição química extremamente pobre em nutrientes essenciais e uma estrutura que não permite a manutenção de um bom nível de umidade, a sobrevivência das plantas tende a ficar prejudicada, especialmente, em períodos de seca. Tais problemas apesar de poderem ser contornados, implicariam custos demasiadamente altos.

O florestamento com espécies exóticas, por outro lado, apesar dos condicionamentos impostos, revela-se uma opção interessante apresentando algumas vantagens com relação às alternativas anteriormente comentadas. Nas palavras de Marchiori, tem-se que,

por ser uma vegetação perene e de volumosa estrutura vertical, a floresta propicia o escoamento da água da chuva pelos troncos e o abrandamento do impacto das gotas na serrapilheira, favorecendo sua lenta infiltração no solo. Tais aspectos são especialmente importantes nos solos arenosos, como os da savana-estépica, muito sensíveis à erosão e voçorocamento. Ainda mais, a capacidade de rebrota dos tocos em espécies de Eucalyptus, além de dispensar os custosos replantios, tem a vantagem ecológica de recompor a cobertura vegetal em um curto espaço de tempo e sem riscos inerentes à movimentação do solo. As espécies de Eucalyptus têm a grande vantagem de não serem invasoras, não interferindo portanto na diversidade florística do campo adjacente aos plantios. A produção de madeira, em uma região carente desta matéria-prima, é outra vantagem a ser destacada. A implantação de florestas em áreas atualmente improdutivas, como os areais, atende, por outro lado, à necessidade de destinar as melhores terras para pastagens ou cultivos agrícolas. (Marchiori, 1995, p.92)

A experiência do Plano-Piloto de Alegrete, vem ao encontro das considerações de Marchiori (1995). Pela análise das informações nele geradas, chega-se, inquestionavelmente, à conclusão de que a melhor alternativa para contenção dos núcleos de areia da região sudoeste do Rio Grande do Sul é o plantio de espécies florestais. Além disso, na comparação entre o desempenho das espécies testadas, Souto (1985, p.141), argumenta que a espécie mais indicada para plantio em larga escala é o eucalipto não só pelo fato de ser a "... que melhor se ajusta às condições ambientais, nesta área..." apresentando rápido crescimento e ótima adaptação, mas, principalmente, pela efetiva proteção que a mesma pode proporcionar.

Com efeito, sob plantações de eucalipto, o efetivo recobrimento e proteção das áreas degradadas se faz em menor tempo garantindo uma rápida diminuição dos processos erosivos (ganho ecológico). Por outro lado, gerando um maior volume de madeira por unidade de área, obviamente, o produtor terá maiores rendimentos a cada corte, viabilizando, assim, o empreendimento (ganho econômico). Além disso, o eucalipto dispensa o replantio dado a capacidade de rebrota dos tocos remanescentes ao corte, o que é um fator de relativa importância para os dois aspectos levantados. Tal característica, além de permitir uma significativa economia de recursos, representada pelos custos de plantio, concorre ainda, para a manutenção das boas condições do solo (dependendo do sistema de exploração adotado).

No que se refere à acácia-negra, por sua vez, tem no seu índice de sobrevivência um fator proibitivo para plantios em maior escala, se comparado ao eucalipto. Obviamente, a dificuldade de sobrevivência da espécie implicaria numa pressão sobre a estrutura de custos do empreendimento, tanto em termos de administração da produção (pela constante necessidade de supervisão a que estaria submetida) como pelos excessivos gastos com a substituição das mudas, etc.

Mediante tais considerações, optou-se pelo florestamento com eucalipto, como alternativa para o presente estudo. A escolha da mesma, enquadra-se nos objetivos básicos a que se propõe a pesquisa: recuperação das áreas degradadas e sua reintegração ao processo produtivo.

3.1 O florestamento com eucalipto no combate à arenização

Como se sabe, os principais fatores responsáveis pela proliferação dos areais são a ação dos ventos (erosão eólica); a ação da água da chuva (erosão pluvial) e a conseqüente baixa fertilidade do solo, daí decorrente. Cobertas pela vegetação de maior porte, entretanto, as áreas sujeitas a ação desses fatores ficarão protegidas podendo, inclusive, serem restabelecidas as condições normais do solo.

Como explicam Silva & Durigan (1988, p.166), "a capacidade de desagregação de partículas do solo pelo vento está diretamente relacionada, dentre outros fatores, à sua intensidade, que vem a ser um dos principais condicionantes da quantidade de material transportado e depositado".

Entretanto, à medida que as árvores forem crescendo constituirão uma barreira natural à ação dos ventos diminuindo sua intensidade e, conseqüentemente, à movimentação das partículas do solo; resolvendo assim, o problema da erosão eólica.

No caso específico da erosão provocada pela água, Galetti (1982), ensina que as árvores protegem o solo em três níveis

- 1º) ao nível das copas, interceptando as gotas d'água e, dessa forma, diminuindo a força de seu impacto contra o solo;
- 2º) ao nível da superfície do solo, onde a serapilheira (folhas, frutos, galhos, que caem ao solo) amortece ainda mais o impacto da água da chuva, dificultando seu rápido escoamento e permitindo uma maior infiltração;
- 3º) no interior do solo, pela decomposição da serapilheira e conseqüente enriquecimento de seu substrato em matéria orgânica, contribuindo para aumento de sua porosidade e em função disto da capacidade de absorção e retenção de água (o que é viabilizado ainda, pela penetração das raízes no solo).

A conjugação da proteção fornecida nos três níveis citados, terá como efeito direto, a diminuição da erosão provocada pelas chuvas. A médio prazo, o aumento da fertilidade do solo, daí decorrente, tende a proporcionar as condições para o restabelecimento da vegetação preexistente ou seu aproveitamento no desenvolvimento de cultivos paralelos (consorciação), com uma melhoria substancial da resistência do solo aos processos erosivos.

4 MODELO PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA FLORESTA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DOS AREAIS

A estimativa do montante de recursos a serem gastos para implantação de uma floresta de eucalipto nas áreas em processo de arenização tem por base os custos da Unidade de Preparação de Madeira (UPMA) da Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE). Localizada em Alegrete, a floresta da UPMA, destina-se à produção de peças de madeira para confecção de postes que são utilizados na manutenção e ampliação das redes distribuição e das linhas de transmissão de energia elétrica da empresa. Dado a sua localização estratégica (região de ocorrência do fenômeno), os dados por ela fornecidos são de suma importância, uma vez que encontram-se associados às necessidades reais do ecossistema local.

4.1 Custos operacionais: o caso da UPMA/CEEE em Alegrete

Os custos de implantação florestal da UPMA/CEEE em Alegrete encontram-se expostos na tabela 01. O corte da produção ocorre a partir do 16º ano, época em que as árvores alcançam o tamanho ideal para utilização pela companhia.

TABELA 01 - Custos de implantação florestal da CEEE, em Alegrete/RS

ITENS	CUSTO
1 – Operações	
Combate à formiga	50,00
Lavração	95,00
Gradagem	95,00
Plantio	130,00
Adubação	20,00
Replantio	25,00
Capina manual	140,00
Capina mecanizada	80,00
SUB TOTAL	635,00
2 – Insumos	
Mudas p/ plantio	120,00
Mudas p/ replantio	24,00
Adubo	50,00
Formicida	25,00
SUB TOTAL	219,00
TOTAL	854,00

FONTE: UPMA/CEEE, em Alegrete/RS, Dez. 1997.

4.2 Planejamento sustentável da produção

Como já foi dito, o plantio de eucaliptos nos areais tem como finalidade primeira o aproveitamento do seu potencial ecológico, representado na proteção que este tipo de vegetação pode fornecer às áreas degradadas em termos da diminuição dos efeitos dos processos erosivos. Não se pode negar, entretanto, a importância do potencial econômico da alternativa em questão. A produção de madeira e a possibilidade de comercialização da mesma, apesar de objetivos secundários, são fundamentais no sentido, não só de viabilizar a manutenção do empreendimento, como de tornar atrativa a aplicação de recursos. O planejamento

da produção ou, mais especificamente, o regime de exploração a ser adotado, passa, então, a constituir-se numa “peça-chave” na medida em que dele depende a conciliação dos objetivos ecológicos e econômicos.

A melhoria das condições ambientais nas áreas arenizadas, bem como, a valorização do componente florestal, está ligada, obviamente, ao tempo de permanência das árvores no campo, daí a necessidade de optar-se por um regime de exploração que privilegie esta situação. Conforme Koscinski *apud* Galeti (1982), a exploração do eucalipto pode ser feita através de três processos ou regimes: regime de alto fuste, regime de talhadio simples e regime de talhadio composto¹³.

E como explica Toledo *et alli* (1986), o desbaste florestal proporciona a obtenção de preços diferenciados para o material a ser extraído da floresta, dado que o mesmo terá uma destinação mais nobre a cada corte. Dessa forma, peças de menor porte obtidas nos primeiros desbastes e ponteiros de árvores maiores serão utilizadas para mourões, esticadores e esteios; nos desbastes seguintes, já com maior diâmetro e comprimento, para postes leves, médios e pesados e, finalmente; nos últimos desbastes e corte final, para material de serraria.

4.3 Adequação dos custos da UPMA/CEEE às necessidades dos areais

Com a adoção do regime de exploração de talhadio composto (desbaste florestal), é preciso que se faça uma adequação dos custos incorridos pela UPMA/CEEE, estimando o seu montante para o um período maior. No presente caso¹⁴, adotou-se um horizonte de 24 anos, época em que ocorreria o corte final da produção. A tabela 02, apresenta a estimativa dos custos de implantação e manutenção de uma floresta de eucalipto para o respectivo período.

TABELA 02 - Estimativa dos custos de implantação e manutenção da cultura do eucalipto, exploração pelo sistema de Desbaste Seletivo, corte final no 24º ano, 2.000 pés por hectare, julho de 1997(em R\$)*.

Itens	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Total
Básicos	1	2	3	4 ao 7	8	9 ao 11	12	13 ao 15	16	16 ao 19	20	21 ao 23	
1 Operações													
Combate à formiga	50,00	25,00	12,50										87,50
Lavração	95,00												95,00
Gradagem	95,00												95,00
Plantio	130,00												130,00

¹³ Koscinski *apud* Galeti (1982) destaca: a) Regime de alto fuste: é aplicado quando a exploração se faz a uma idade avançada (entre 30 e 35 anos), objetivando a obtenção de madeira para serraria; b) Regime de talhadio simples: é aplicado à exploração em idade curta (a partir do 7º ano), visando a utilização do material obtido para lenha, celulose e pasta. Utiliza-se neste processo, o corte raso (8 a 10 centímetros); havendo a possibilidade de aproveitamento da brotação (mediante seleção dos 2 ou 3 melhores brotos), o que permitirá novos cortes em 5 ou 6 anos; c) Regime de talhadio composto: compreende uma associação dos dois primeiros regimes. Utiliza-se neste caso, o desbaste seletivo com obtenção de material para lenha e celulose (no 6º ou 7º ano); postes dormentes e estacas (a partir do 15º ano); ficando intocável uma parcela do povoamento, para ser explorada mais tarde (entre 30 e 35 anos) como material para serraria.

¹⁴ Tomando por base o modelo de estimativa de custos apresentado por Toledo, Yamazoe & Moraes (1987, p. 8).

Adubação	40,00													40,00
Replântio	50,00													50,00
Capina manual	140,00													140,00
Capina mecanizada	80,00	80,00		80,00		80,00		80,00		80,00		80,00		480,00
Sub Total	680,00	105,00	12,50	0,00	80,00	0,00	80,00	0,00	80,00	0,00	80,00	0,00	80,00	1117,50
2 Insumos														
Mudas p/ plantio	120,00													120,00
Mudas p/ replântio	24,00	12,00												36,00
Adubo	50,00	25,00												75,00
Formicida	25,00	12,50	6,25											43,75
Sub Total	219,00	49,50	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	274,75
Custo Total	899,00	154,50	18,75	0,00	80,00	0,00	80,00	0,00	80,00	0,00	80,00	0,00	80,00	1392,25

* Considera-se que os custos de extração, corram por conta do comprador da produção.

FONTE: Compilação própria com base nos dados fornecidos pela CEEE de Alegrete e modelo de estimativa de custos de Toledo, Yamazoe & Moraes, 1987, p.8.

4.4 Previsão das receitas a serem obtidas com a venda da produção

A previsão das receitas a serem obtidas com a venda da produção nos vários cortes tem por base o estudo realizado por Toledo, Yamazoe & Moraes (1987, p. 4), que apresentam uma estimativa do volume de produção e dimensões do material a ser obtido por hectare do manejo da cultura de eucalipto através do Sistema de Desbaste Seletivo no 8º, 12º, 16º, 20º e 24º anos, respectivamente. Tais informações, somadas aos dados de preço de mercado praticados no Rio Grande do Sul, para esses materiais, dão uma idéia dos ganhos a serem auferidos pelo produtor.

TABELA 03 - Estimativa de produção e preço médio por tipo e destinação do material obtido em pé e no manejo da cultura de eucalipto através do Sistema de Desbaste Seletivo, por Hectare, Dezembro de 1997 (em R\$)

Item	Mourão (peça)	Esticador (peça)	Esteio (peça)		Poste (peça)			Material para Serraria (m3)	
<u>Especificações</u>									
Diâmetro	5,5 - 11,9	12,0 - 14,9	15,0 - 19,9		15,9 - 19,9			20,0 - 28,9	acima de
Comprimento	2,0	2,5	3,0	4,0	8,0	9,0	10,0		29,0
<u>Produção</u>									
1º desbaste	1.000	40	---	---	---	---	---	---	---
2º desbaste	600	50	50	50	25	---	---	---	---

3º desbaste	450	75	50	50	50	50	60	---	---
4º desbaste	430	200	50	50	50	25	25	15,49	---
Corte Final	230	250	100	100	50	50	20	32,86	125,82
Preço médio unitário praticado no Rio Grande do Sul (em RS)*	4,80	6,00	10,26	13,68	32,40	36,60	42,00	15,00	21,00

* Dados fornecidos pelo Engenheiro Florestal Paulo Tarso da FLOSUL MADEIRAS / Porto Alegre, RS.

FONTE: FLOSUL MADEIRAS e Toledo, 1987, p. 4.

Com base nos dados apresentados, é possível proceder-se, então, a confecção do fluxo de caixa, ou seja, a ordenação de todas as receitas e despesas a serem incorridas no período de maturação do investimento, conforme TABELA 04.

TABELA 04 - Fluxo de caixa estimado, por hectare, do investimento na produção de eucalipto pelo sistema de Desbaste Seletivo

	R\$ Dez. 1997			
	INVESTIMENTO	RECEITAS	CUSTOS	FLUXO DE CAIXA
0	-899,00	-	-	- 854,00
1	-	-	- 154,50	- 154,50
2	-	-	- 18,75	- 18,75
3	-	-	0,00	0,00
4	-	-	0,00	0,00
5	-	-	0,00	0,00
6	-	-	0,00	0,00
7	-	-	0,00	0,00
8	-	+ 5.040,00	- 80,00	+ 4.960,00
9	-	-	0,00	0,00
10	-	-	0,00	0,00
11	-	-	0,00	0,00
12	-	+ 5.187,00	- 80,00	+ 5.107,00
13	-	-	0,00	0,00
14	-	-	0,00	0,00
15	-	-	0,00	0,00
16	-	+ 9.777,00	- 80,00	+ 9.697,00
17	-	-	0,00	0,00
18	-	-	0,00	0,00
19	-	-	0,00	0,00
20	-	+ 8.278,35	- 80,00	+ 8.198,35
21	-	-	0,00	0,00
22	-	-	0,00	0,00
23	-	-	0,00	0,00
24	-	+ 12.423,12	-	12.423,12

FONTE: Compilação própria.

4.5 Análise de Investimento da Implantação florestal de eucalipto nos areais pelo sistema de Desbaste de Melhoramento

De posse do fluxo de caixa para a alternativa dada, pode-se então proceder a análise de investimento. Os métodos a serem utilizados, serão os seguintes: método do valor presente líquido e método da taxa interna de retorno. Segundo Oliveira (1982):

- a) o Método do Valor Presente Líquido (VPL) consiste em transportar-se para data zero, todos os valores provenientes do fluxo de caixa de uma dada alternativa de investimento (receitas, despesas, etc.) descontando-os à Taxa Mínima de Atratividade (TMA)¹⁵ e somando-se o resultado ao investimento inicial da alternativa dada. Um VPL positivo, indicará que se está investindo a uma taxa superior à TMA, sendo assim, interessante a aplicação de recursos. Um VPL negativo, indicará o contrário.
- b) o Método da Taxa Interna de Retorno (TIR), consiste em determinar-se, por meio de tentativas e interpolações, a taxa que torna equivalente o valor presente do fluxo de caixa de uma dada proposta de aplicação de recursos e o investimento inicial necessário para implementá-la. Se o valor da TIR for superior a TMA o investimento é dito atrativo, o contrário ocorrendo, caso o mesmo seja inferior à TMA.

Considerando-se como parâmetro para avaliação, que o rendimento mínimo aceitável, ou seja, a Taxa Mínima de Atratividade, para investimentos na atividade de produção de madeira através de floresta de eucalipto, seja representado pelo custo do financiamento do RECONVERSUL¹⁶ (de 14,63% ao ano), calculou-se o valor presente líquido e a taxa interna de retorno do empreendimento, em função do montante de despesas e receitas a serem obtidas (conforme exposto nos item 6.4) e da hipótese de financiamento do investimento com recursos próprios (terra e capital).

Os resultados obtidos foram os seguintes (QUADRO 01):

ITEM	UNID.	VALOR
Despesa Total	R\$/DEZ. 1997	1.392,25
Receita Total	R\$/DEZ. 1997	40.385,47
Valor Presente Atual (15%)	R\$/DEZ. 1997	3.499,29
Taxa Interna de Retorno	%	30,14%

FONTE: Compilação própria

Pela comparação da Taxa Interna de Retorno obtida, com a taxa mínima de atratividade (taxa de juros do PROGER), observa-se que o investimento em plantações de eucalipto nos areas do sudoeste gaúcho, representa uma boa alternativa de aplicação de recursos, pois a mesma supera a taxa mínima de atratividade em 15,14 pontos percentuais (aproximadamente 50,23%). Com relação, às receitas, apesar de ocorrerem à intervalos razoavelmente longos de tempo (em função da destinação que se pretenda dar ao

¹⁵ A taxa mínima de atratividade representa a rentabilidade mínima aceitável para qualquer aplicação de recursos, ou seja, o custo do capital investido.

material obtido), apresentam-se favoráveis ao produtor na medida em que permitirão um ganho extra àquele que o mesmo já auferia na execução de suas atividades normais¹⁷. O aspecto a ser ressaltado, porém, e que revela a supremacia do investimento, é a possibilidade de melhoria das condições do meio ambiente nos locais em que as florestas forem implantadas (conforme explicado no item 4).

5 MERCADO PARA OS PRODUTOS DE ORIGEM FLORESTAL

Disseminadas pelo mundo, as plantações florestais com espécies de rápido crescimento¹⁸ vem adquirindo uma relativa importância junto a sociedade, não só no que se refere ao aproveitamento do seu potencial ecológico mas também, e, principalmente, no suprimento de madeira para fins industriais e geração de energia.

Segundo Lima (1996), em vista do quadro atual, de crescente aumento da demanda mundial de madeira, principalmente para geração de energia, paralelamente a uma queda considerável de sua oferta, o que se deve ao aumento generalizado da população mundial e das condições de pobreza, a implantação de florestas tem se tornado um assunto de prioridade para muitos órgãos governamentais e agências internacionais.

O maior problema, como já foi dito, é que grande parte desse consumo ainda é satisfeito mediante o corte de florestas nativas, o que vem gerando grandes danos ao meio ambiente. O Rio Grande do Sul, especificamente, sofre com este tipo de problema desde o início de sua colonização. Em nosso estado, segundo Schroeder (1991), a cobertura vegetal nativa que até o início deste século era superior a 37% de sua superfície, atualmente não ultrapassa 5% de seu potencial original. O uso intensivo e desordenado de recursos (em especial solos e vegetação), explica o autor, vem causando sérios prejuízos para a economia brasileira, tornando improdutivas áreas anteriormente importantes para o setor agropecuário.

Segundo Schroeder, o problema é o descompasso existente entre a demanda e a oferta

Grande parte dos processos industriais do estado é calcada em enorme consumo de produtos florestais, usados como fonte de energia ou de matéria-prima. Para produzir desequilíbrio em nossos ecossistemas, somam-se, à demanda industrial por produtos florestais, o consumo doméstico de lenha e carvão - que exigem de nossas florestas produção muito superior a sua capacidade de renovação - e a ampliação da fronteira agropecuária realizada sobre a área de florestas. (Schroeder, 1991, p. 3)

Estados vizinhos, como o de Santa Catarina, enfrentam situação semelhante. Conforme Franco *apud* Lima (1996, p. 44):

O consumo anual de madeira naquele Estado é equivalente ao corte anual de 1.000 quilômetros quadrados de florestas para uma cobertura florestal remanescente de cerca de 30.000 quilômetros quadrados. Considerando os Estados do Paraná e do Rio Grande do Sul, o consumo anual atinge a 3.000 quilômetros quadrados. A taxa de reflorestamento é de apenas 240 quilômetros quadrados por ano. A maior parte do consumo de madeira é para a geração de energia. A energia produzida a partir de madeira é cerca de 87 por cento mais barato que a de combustíveis fósseis, ou a de eletricidade. Apenas um exemplo da necessidade de dragagem dos sedimentos acumulados no leito do rio como resultado da erosão ao longo da bacia hidrográfica - o da bacia do rio Itajaí está orçado em aproximadamente 58,3 milhões de dólares. (Franco *apud* Lima, 1996, p.44).

¹⁶ Juro anual = 4% a.a. + TJLP = 10,63% a.a. / $\Sigma \cong 14,63\%$.

¹⁷ Além disso, o processo de brotação dos troncos, após cada corte, elimina a necessidade de replantio, permitindo uma constante renovação das receitas a um baixo custo.

¹⁸ As principais espécies de rápido crescimento plantadas, são o Eucalipto, o Pinus e a Acácia-Negra.

Nota-se, em função disto, que o aumento do número de plantações florestais no Estado, pode ser interessante do ponto de vista econômico. Aliado ao fato de existir uma demanda insatisfeita no Rio Grande do Sul e mercados próximos (notadamente Santa Catarina e Paraná).

CONCLUSÃO

Conclui-se, pelo exposto, que a melhor solução para o problema da arenização na região sudoeste do Rio Grande do Sul é o florestamento com espécies exóticas. A implantação de florestas, conforme os dados gerados a partir de experiências de recuperação realizadas na região, constitui-se numa alternativa interessante e possível de ser implementada, pois a mesma concilia os dois propósitos principais a que se propunha o trabalho. Quais sejam: recuperação dos espaços degradados e sua reincorporação ao processo produtivo.

A opção pelo gênero eucalyptus em detrimento de outras espécies florestais implantadas naquela área deveu-se, fundamentalmente, a sua facilidade de adaptação ao meio ambiente local, rápido crescimento, proteção fornecida ao solo e possibilidade de aproveitamento econômico da madeira gerada. Na comparação com o pinus e a acácia-negra, testadas em iguais condições, a sua utilização revela uma superioridade tanto em termos ecológicos como econômicos. Sob plantações de eucalipto o efetivo recobrimento da área problema se dará em menor tempo garantindo, em função da proteção fornecida, uma rápida diminuição dos processos erosivos configurando-se, nesse caso, um ganho ecológico. O ganho econômico, fica por conta do maior volume de madeira gerado (maior receita a cada corte), bem como, da dispensa do replantio (menores custos de manutenção).

Tais fatores conferem-lhe, inclusive, uma posição de destaque a nível mundial, sendo o preferido em programas de reflorestamento e indicado por vários autores, como ideal para recuperação de áreas em processo de degradação (com referência também aos areais da fronteira sudoeste).

Como se pôde constatar, três são os principais fatores responsáveis pela proliferação dos areais: a ação dos ventos (erosão eólica); a ação da água da chuva (erosão pluvial) e a baixa fertilidade do solo, esta última, influenciada pelas duas primeiras. Na medida, entretanto, que as árvores forem crescendo haverá um diminuição gradativa da intensidade de tais efeitos. As mesmas irão constituir uma barreira natural à ação dos ventos diminuindo sua velocidade e capacidade de desagregação das partículas do solo, evitando, assim, a erosão eólica. Além disso, deve-se levar em conta a proteção extra a ser fornecida pelas suas copas, tanto em épocas de chuva (pela interceptação das gotas de água e conseqüente abrandamento do seu impacto e escoamento pelo terreno), como de seca (pela diminuição da penetração dos raios solares na área, evitando o ressecamento do solo). Nestas condições, e levando-se em conta a constante deposição de matéria orgânica que ocorrerá no local, ter-se-á um provável aumento da fertilidade do solo, o que facilitará o restabelecimento das condições necessárias à fixação da vegetação preexistente (gramíneas nativas, etc.), ou ainda, ser aproveitado para o desenvolvimento de culturas paralelas capazes de proporcionarem rendimentos em um curto espaço de tempo, compensando, assim, o prazo mais longo de retorno da produção de madeira.

A possibilidade de ganhos a médio e longo prazos por parte dos proprietários das terras, justifica e é um fator de estímulo a sua implementação, dado que as áreas degradadas encontram-se marginalizadas do processo produtivo. Para uma despesa total de R\$ 1.392,25/ha (2000 plantas/ha), é possível obter-se ao final

de 24 anos, pelo sistema de Desbaste de Melhoramento, uma receita total bruta da ordem de R\$ 40.385,47. A análise de investimento da alternativa, comprova sua viabilidade econômica, na medida em que a Taxa Interna de Retorno obtida, de 30,14% ao ano, na comparação com a Taxa Mínima de Atratividade, representada pelo custo do financiamento junto ao RECONVERSUL (de 14,63% ao ano), supera esta última em aproximadamente 15,14%.

O mercado consumidor é expressivo. Conforme os dados levantados, observa-se a existência de uma grande carência de matéria-prima florestal não só no Rio Grande do Sul com em estados vizinhos, mais especificamente, Santa Catarina e Paraná, sendo os principais demandantes os setores primário e secundário, que se utilizam desse tipo de produto para os mais diferentes usos. Cabe enfatizar, por outro lado, a necessidade de aproveitamento da expressiva área disponível para florestamento aqui existente, cerca de 10.155.840 ha, dos quais; 2.548.300 ha representados somente por solos arenosos (onde se incluem os areais da região sudoeste). Isto representa uma percentual de aproximadamente 25 % do total da área disponível no estado.

Com o crescimento da área plantada importantes benefícios poderão ser obtidos. A nível de meio ambiente, por exemplo, pode-se esperar uma conseqüente diminuição da exploração exercida sobre as já reduzidas florestas nativas do estado, atualmente, com apenas 5% do seu potencial original; além disso, haverá uma provável diminuição dos níveis de poluição atmosférica, em especial das emissões de carbono prejudiciais a camada de ozônio da terra.

A implantação de florestas na região, poderá trazer consigo benefícios também para a sociedade e economia, mediante a ampliação do potencial de fornecimento de matéria-prima aos vários setores que dela se utilizam na produção de inúmeros bens e materiais cada vez mais imprescindíveis à população (como lenha, móveis, utensílios, casas, postes, celulose para fabricação de papel, entre vários outros itens), concorrendo assim, para a criação de novas oportunidades de empregos diretos e indiretos; uma maior fixação do “homem do campo” no meio rural; aumento da renda, com um conseqüente aumento da arrecadação proveniente do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), etc.

A questão que fica em aberto, porém, é a do escoamento da produção para locais mais afastados (grandes centros consumidores). Entretanto, deve-se considerar a possibilidade de utilização das estradas de ferro da região que apresentam um custo sensivelmente mais baixo que o rodoviário.

Constata-se assim, a importância de se atentar para o significativo potencial representado por esta alternativa, tanto em termos sócio-econômicos como ecológicos. O que se deve ressaltar, entretanto, é a necessidade urgente de uma tomada de decisão, visto que o problema toma dimensões maiores a cada ano e tem efeitos diretos sobre o capacidade produtiva da região, nível de emprego e arrecadação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. AB'SABER, Aziz Nacib. A Revanche dos Ventos: Derruição de solos areníticos e formação de areais na Campanha Gaúcha. **Revista Ciência & Ambiente**. Santa Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, n. 11, p. 33-55, jul./dez. 1995.

02. AZEVEDO, Antonio Carlos de, KAMINSKI, João. Considerações sobre os solos dos campos de areia no Rio Grande do Sul. **Revista Ciência & Ambiente**. Santa Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, n. 11, p. 33-55, jul./dez. 1995.
03. AZEVEDO, Telmo Azevedo de. Industrialização de Produtos Florestais: In: 1º Seminário sobre a Situação Florestal do Rio Grande do Sul, 1991, Santa Maria. **Anais ...** Santa Maria: Secretaria da Agricultura e Abastecimento - Universidade Federal de Santa Maria, 1991.
04. COUTO, Laércio, PASSOS, Carlos A.M., GOMES, José M. et al. Consorciação de Eucalyptus grandis W Hill Ex Maiden com Cultura Agrícola Anual no Vale do Rio Doce, Minas Gerais. In: 6º Congresso Florestal Brasileiro, 1990, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura - Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 1990.
05. EHRLICH, Pierre Jacques. **Avaliação e seleção de projetos de investimento: critérios quantitativos**. São Paulo: Atlas, 1977.
06. GALETI, Paulo Anestar. **Conservação do Solo; Reflorestamento; Clima**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1982. 2. ed..
07. GASPAROTTO, Edvige. Agricultores melhoram rendimento médio. **Jornal Zero Hora**, Porto Alegre, 9 mai. 1997, p. 4-7.
08. GIUDICE, João Carlos O. Consumo de Produtos Florestais no Setor Agropecuário: In: 1º Seminário sobre a Situação Florestal do Rio Grande do Sul, 1991, Santa Maria. **Anais ...** Santa Maria: Secretaria da Agricultura e Abastecimento - Universidade Federal de Santa Maria, 1991.
09. HOLANDA, Nilson. **Planejamento e Projetos**. Rio de Janeiro: APEC, 1975.
10. LIMA, Walter de Paula. **Impacto Ambiental do Eucalipto**. São Paulo: Editora da Universidade Federal de São Paulo, 1996. 2. ed..
11. MALDONADO, Nei. Consumo de Produtos Florestais para fins Energéticos no RS. In: 1º Seminário sobre a Situação Florestal do Rio Grande do Sul, 1991, Santa Maria. **Anais ...** Santa Maria: Secretaria da Agricultura e Abastecimento - Universidade Federal de Santa Maria, 1991.
12. MARCHIORI, José Newton C. Áreas do Sudoeste do Rio Grande do Sul: Elementos para uma História Natural. **Revista Ciência & Ambiente**. Santa Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, n. 5, p. 65-89, jul./dez. 1992.
13. _____. Vegetação e Áreas no Sudoeste Rio-grandense. **Revista Ciência & Ambiente**. Santa Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, n. 11, p. 81-92, jul./dez. 1995.
14. OLIVEIRA, José Alberto Nascimento de. **Engenharia Econômica: Uma Abordagem às Decisões de Investimento**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.
15. SCHROEDER, Moacir. Cobertura Florestal do RS - tendências e perspectivas. In: 1º Seminário sobre a Situação Florestal do Rio Grande do Sul, 1991, Santa Maria. **Anais ...** Santa Maria: Secretaria da Agricultura e Abastecimento - Universidade Federal de Santa Maria, 1991.
16. SOUTO, João José P. **Deserto, uma ameaça? Estudo dos núcleos de desertificação na fronteira sudoeste do RS**. Porto Alegre: DRNR Diretoria Geral, Secretaria da Agricultura, 1984.

17. SOUZA, Amaury Paulo de., Machado, Carlos C., James Jackson Griffith et al. Controle de Impacto Ambiental na Exploração Florestal: Proposta de Normas U. In: 6º Congresso Florestal Brasileiro, v. 3, 1990. Campos do Jordão. **Anais ...** Campos do Jordão, 1990.
18. SOUZA, Antônio José de. Implantação e Manutenção de Reflorestamento com Eucalipto: In : Reflorestamento no Brasil. **Textos de vários autores ..** Vitória da Conquista-BA: Departamento de Fitotecnia e Zootecnia - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1992.
19. SEMINÁRIO SOBRE DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE, 1986, Brasília. **Anais ...** Brasília: Ministério da Agricultura, 1986, p. 5.
20. SUERTEGARAY, Dirce Maria A.. O Rio Grande do Sul descobre os seus “Desertos”. **Revista Ciência & Ambiente**. Santa Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, n. 11, p. 33-55, jul./dez. 1995.
21. TAMBARA, Elomar. **RS: modernização & crise na agricultura**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1983.
22. TOLEDO, Paulo E. N. de, YAMAZOE, Guenji e MORAES, João Luis de. **Análise de Investimentos em Sistemas Alternativos de Produção de Eucalipto em uma Propriedade Agrícola**. Instituto de Economia Agrícola/ Secretaria da Agricultura e Abastecimento/ Governo do Estado de São Paulo, 1987 (Documentos, 07).
23. VALE, Luiz Carlos Cardoso. O Setor Florestal Brasileiro. Programa Nacional de Conservação e Desenvolvimento Florestal Sustentado. **Documenta**, Brasília-DF: Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República (SEMAM)/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), 1991.