



Nº, 44, jun/00, p.1-9

ISSN 1517-5030

**COMPETIÇÃO AGROFLORESTAL DE ERVA-MATE :
QUAL O SISTEMA MAIS RENTÁVEL?**

Derli Dossa ⁽¹⁾

1. INTRODUÇÃO

Este Comunicado Técnico oferece uma contribuição à gestão econômica sobre as melhores alternativas em produção, numa propriedade onde estejam envolvidas a produção de produtos florestais e agricultura de grãos. São destacados alguns aspectos teóricos sobre o processo de decisão, além de apresentar alguns instrumentos que contribuem para orientar a melhor escolha. Para isso, são construídos três sistemas de produção, contemplando as atividades de erva-mate tradicional, solteira e adensada e de grãos. Os resultados vão subsidiar tanto técnicos como os produtores rurais em termos teóricos e metodológicos de apoio à decisão.

O problema colocado para o gestor de uma propriedade é o da escolha entre as alternativas possíveis para a produção. A escolha da melhor alternativa é o objetivo do tomador de decisão. Mas ele tem restrições na propriedade. Ele deve se preocupar em reduzir custos e aumentar a receita. Isto pode ser feito tanto pelo melhor uso de máquinas, equipamentos, mão-de-obra e terra quanto pelo uso da melhor tecnologia e comercialização dos resultados da produção. Se o objetivo é obter ganhos financeiros considera-se que quanto mais renda, melhor. Neste sentido este comunicado técnico tem como um dos objetivos fazer uma discussão em torno da tomada de decisão. Especificamente pretende-se: a) mostrar aos interessados, técnicos ou produtores, um modelo teórico para se compreender o processo de decisão; b) organizar alguns indicadores que mostram a melhor decisão; c) escolher, num sistema produtivo, as alternativas econômicas mais interessantes.

A hipótese é de que a cultura da erva-mate, numa propriedade rural, é uma alternativa técnica e economicamente viável. Por outro lado, postula-se que as instituições que trabalham com o desenvolvimento de novas tecnologias tenham uma proposta técnica melhor do que aquela que vem sendo executada pelo produtor de

¹ Engenheiro Agrônomo, CREA 8506-D, Pesquisador da *Embrapa Florestas*.

erva-mate. O produtor que produz no sistema tradicional, dado que os espaçamentos

são grandes e heterogêneos, tem uma produtividade e renda menores do que ele poderia se usasse um sistema adensado e com melhor manejo. Para ter esse ganho adicional, é necessário que o produtor substitua o sistema em que ele atua por um outro, proposto pela pesquisa e assistência técnica.

Para atingir os objetivos acima apresentados, faz-se um modelo básico de análise de uma propriedade agroflorestal, com a utilização de diferentes sistemas que produzem erva-mate e grãos. Nesse aspecto, o problema é saber se o produtor que altera o sistema em uso pode conseguir vantagens e em quanto melhora a sua renda.

2. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Este comunicado técnico sugere a Teoria do Comportamento Adaptativo dos Produtores (TCAP) para se compreender o processo da tomada de decisão e, como ferramenta matemática para quantificar a melhor decisão, o Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA). Um exemplo é apresentado com contrastes feitos através da análise da continuidade do sistema tradicional de erva-mate e uma proposta da renovação do mesmo sistema sugerindo duas alternativas propostas pela pesquisa e pela assistência técnica: adensamento dos ervais e consórcio de erva mate com grãos.

A base teórica deste Comunicado Técnico resulta da revisão bibliográfica que trata do tema na área da tomada de decisão e da experiência dos autores em trabalhos de “pesquisa ação” junto aos produtores. Nesses enfoques, os objetivos das ações de pesquisa visam compreender a introdução de novas alternativas de produção, principalmente o componente florestal na propriedade e o uso de inovações tecnológicas pelos agricultores. A racionalidade do produtor nem sempre é aquela esperada pelos agentes da assistência técnica. Os produtores analisam a introdução de uma nova atividade ou tecnologia a partir de dois tipos de variáveis: quantitativas (onde o lucro é a principal) e qualitativas onde eles ponderam os benefícios, os custos e a expectativa de retorno dada às alternativas que podem ser implementadas associadas aos seus objetivos pessoais e familiares (Brossier, 1985 e Dossa, 1993). Logo, a partir dessa hipótese, o lucro é uma condição necessária, mas não é suficiente para definir a melhor opção. E, por vezes, o decisor é obrigado a optar pela alternativa menos boa, entre as alternativas que lhe são disponíveis.

Numa situação onde uma das atividades em competição tem vários sistemas alternativos na agricultura, a decisão acompanha os problemas que são associados aos riscos de clima e de mercado sem, contudo, desprezar a produtividade da terra, ou as necessidades adicionais que são demandadas pela família do produtor e o seu contexto econômico social. Assim como, as possibilidades alternativas do fluxo financeiro de entradas e saídas de caixa na propriedade e no período, dentro do enfoque de manutenção familiar e sustentabilidade do sistema de produção. E, também, o potencial dos investimentos iniciais para a introdução das atividades ou uma nova estratégia tecnológica. Esse quadro exposto acima, indica, a priori, que o produtor, geralmente, não tem como objetivo único o lucro máximo na propriedade (Dossa, 1993). Nesse sentido ele procura desenvolver aquelas atividades que mais

facilmente viabilizam os seus objetivos, dada a sua situação pessoal, familiar e da propriedade, e as possibilidades de produção. A percepção que ele tem da interação existente entre objetivos e situação condiciona a decisão. A Teoria do Comportamento Adaptativo - TCAP vem dentro deste enfoque, o de explicar o funcionamento técnico econômico da propriedade e a tomada de decisão do produtor (Petit, 1981). Esta se estrutura sobre quatro conceitos fundamentais: situação, objetivos, percepção e dupla adaptação.

- a. **Situação:** É o conjunto de fatores aos quais o produtor está submetido e que determinam os limites das suas ações, para viabilizar o sistema de produção. A situação se define, tanto por recursos abundantes, entendidos como aspectos positivos, como pelos recursos escassos, que se expressam como pontos de estrangulamento. A estrutura produtiva e as condições pessoais do produtor indicam, adequadamente, o conceito de situação.
- b. **Objetivos:** O conjunto de objetivos caracteriza o projeto do produtor para a sua família e para a propriedade. Os objetivos podem ser muito diversificados, mas eles têm que ser coerentes com a situação do produtor e suas perspectivas de consegui-los. Os objetivos formam uma estrutura complexa de finalidades que trazem no seu seio as contradições, que são objeto de evolução no tempo.
- c. **A percepção.** É através dela que o produtor vai determinar o seu comportamento nas decisões. Ele efetua, em cada caso, uma arbitragem entre objetivos e sua situação. Note-se que um produtor não tem um conhecimento formalizado de seus objetivos, mas tem determinado referencial. Da mesma forma, tem dificuldades em projetar o futuro onde todas as conseqüências não são perfeitamente previstas, mantendo, portanto, sobre elas, uma grande incerteza. Mudanças na economia podem determinar mudanças na situação e nos objetivos do produtor. Fica óbvio que o produtor, racionalmente, muda sua atitude quando sua percepção lhe indica que cometeu um erro na decisão e seguiu uma trajetória, comparativamente, menos adequada.
- d. **Dupla adaptação.** Ela se apresenta a partir das modificações efetuadas nos objetivos, em função das mudanças ocorridas na situação. Sucessivamente, à situação se ajusta aos objetivos e os objetivos se ajustam à situação. Esta adaptação de um ao outro e vice-versa é conceituada como dupla adaptação. Um gestor finaliza as suas adaptações quando, pela sua percepção, ele constata que não consegue ir mais longe dentro de seus objetivos.

O projeto de um produtor não é sempre caracterizado por uma estrutura bem hierarquizada ou elaborada mas, por vezes, os objetivos são conflitantes e, sempre, provisórios. A questão a ser compreendida é quais são as razões que justificariam que uma alternativa, considerada eficiente pela pesquisa e pelos agentes de difusão de tecnologias, logo superior à utilizada pelo produtor, não é implementada ou só o é parcialmente pelos produtores? Neste caso, postula-se que, sendo os produtores racionais, não teriam, naturalmente, razões coerentes ou lógicas, para deixar de desenvolver as alternativas que permitiriam o aumento das suas rendas. Entretanto, os trabalhos que são desenvolvidos na área de gestão agroflorestal mostram que certos sistemas de produção são mais utilizados que outros. E que nem sempre

aqueles sistemas que vêm sendo desenvolvidos são, do ponto de vista de um observador exterior, os mais eficientes. Logo, a constatação é de que certos sistemas, atividades ou tecnologias podem ser recusadas pelos agricultores de uma mesma região (Dossa, 1993). Todavia, para se conseguir este nível de compreensão, é necessário que sejam efetuados trabalhos de pesquisa ação, com estudos de casos, a partir de escolha de produtores que estejam dentro de grupos tipificados. Mas, este não será tema para este Comunicado Técnico, cujo objetivo é mais restrito.

Uma das alternativas econômicas para se estudar a lucratividade de um sistema de produção e indicar a melhor decisão é o uso do um fluxo de caixa no tempo. E, neste caso, precisa-se usar os modelos que consideram a variação do valor da moeda no tempo. Entre estes tem-se como ferramenta o Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA). Ele é também denominado Valor Uniforme Líquido ou Valor Anual Uniforme Equivalente ou, simplesmente, Valor Equivalente Anual (Oliveira, 1995). Por este critério, o valor presente líquido de um fluxo financeiro se transforma numa série anual uniforme, conforme indica a equação do VPLA abaixo. O VPLA tem origem numa série uniforme anual pelo uso da fórmula financeira do fator de recuperação de um capital, onde o montante é o resultado do Valor Presente Líquido (VPL) no período. O VPLA pode ser considerado a disponibilidade ou excedente entre a receita e os custos operacionais, ou mesmo a margem bruta anual, descontada a taxa de atratividade do capital. É o valor que o produtor pode obter ou aplicar a mais por ano para manter a atividade em produção.

$$VPLA = VPL \left(\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right)$$

No caso do uso da planilha eletrônica Excel, o modelo para calcular é proveniente das funções financeiras de recuperação de capital em investimentos produtivos. Neste caso este modelo de cálculo é assim apresentado na planilha eletrônica: = PGTO (i; período ; - VPL)

Onde i = Taxa de juros a 10%; n= período em "n" anos ; VPL = Valor presente líquido.

A Tabela 1 apresenta os preços e as produtividades que são consideradas para estimar os resultados dos sistemas de produção que participam da competição.

TABELA 1. Área, preços e produtividades de três alternativas de erva-mate em competição

Atividade	(ha)	Preços (R\$)			Produtividade em @/ha		
		Baixo	Médio	Alto	Baixa	Média	Alta
		R\$/@	R\$/@	R\$/@			
Erva mate Tradicional	1	1,80	2,20	2,60	250	320	500
Erva mate adensada Solteira	1	1,80	2,20	2,60	700	910	1100
Erva Mate c/ grãos	1	1,80	2,20	2,60	540	700	1000

Os custos de implantação e os custos operacionais, produtividades e resultados de cada sistema ficam embutidos no aplicativo desenvolvido na planilha da Microsoft denominada EXCEL, denominado "Planejar (Dossa, 1999). Os resultados

que formam o fluxo de caixa e que permitem a estimativa do Valor Presente Líquido Anual - VPLA ficam indiretamente vinculados aos resultados dos três sistemas apresentados na Tabela 1.

O trabalho apresenta, também, uma análise de sensibilidade. Ela é utilizada para estudar as variações possíveis na renda do produtor, em função da variação nos preços relativos no mercado e da produtividade em função de fatores tecnológicos e de clima. Para diminuir a incerteza e fornecer uma idéia da variação possível na renda do produtor, organiza-se uma tabela de resultados. Eles mostram algumas possibilidades de variações da renda anual nos diferentes sistemas de produção. O modelo permite comparar as margens brutas em três situações de preços e rendimentos: baixo, mais provável e alto, conforme pode ser observado na Tabela 1. Os resultados da análise de sensibilidade são apresentados na Tabela 3. Ela é elaborada a partir de percentuais de probabilidade para cada situação. Por exemplo, o cruzamento entre uma situação de preço baixo com rendimento baixo, caracterizando uma situação pessimista, tem uma probabilidade de ocorrência que foi definida em 5%. Surge o que se pode denominar de "situação mais provável", ou seja, uma situação de preços e rendimentos médios. Esta probabilidade é, de forma arbitrária, estabelecida em 20%. Os resultados são apresentados através de tabelas de dupla entrada. As alternativas em competição são apresentadas nas colunas e os indicadores econômico-financeiros, nas linhas, mostrando os resultados das diferentes alternativas em competição.

Ressalta-se que as informações básicas de coeficientes técnicos, financeiros, produtividades, entre outros, são extraídos de trabalhos de pesquisa de campo e com os produtores. De forma geral, eles foram obtidos na região de Áurea, em propriedades típicas que produzem erva-mate (Medrado, 1996). Os preços dos produtos das máquinas, e dos equipamentos, além de mão-de-obra, referem-se aos preços médios coletados na região e complementados por informações do DERAL-SEAB no Paraná em junho de 1998. Enfim, as produtividades anuais e os fluxos dos diferentes sistemas de produção foram estabelecidos pelos autores. Todos esses dados são introduzidos no aplicativo PLANEJAR ⁽²⁾ e que tem como objetivo comparar atividades agroflorestais através de tabelas interativas com indicadores econômico – financeiros de um sistema de produção que contemple várias alternativas em competição.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tomada de decisão, como um processo, nos conduz a considerar duas situações. A primeira é mais simples. Nela prepondera o resultado financeiro. A decisão adotada é aquela que apresenta o mais alto retorno financeiro. Existem, contudo, conforme descrito na TCAP, outras situações nas quais os aspectos financeiros não são os mais relevantes. Nestas, a discussão é a função de critérios considerados subjetivos, mas relevantes. Neste comunicado, as avaliações

² O aplicativo foi desenvolvido por Dossa et al (1998) para comparar dados de custos de produção, resultados econômico financeiros, margens e retornos aos investimentos.

qualitativas não são discutidas com profundidade. Todavia, algumas podem ser destacadas tais como: a compra de terra, a melhoria do rendimento da produção, o uso mais eficiente dos recursos produtivos para a redução do trabalho braçal, a participação comunitária, o nível social, entre outras.

Os dados apresentados na Tabela 2 mostram os resultados dos valores anuais de custos, receitas e resultados financeiros para cada um dos diferentes sistemas de produção de erva-mate nos sistemas tradicional, adensado solteira e, por fim, consorciada com grãos. Os indicadores mostram a diferenças entre as alternativas em competição, através dos resultados do VPLA. A melhor opção é o plantio de erva mate adensada que produz um VPLA de R\$ 473,00 enquanto a pior é o plantio tradicional onde o VPLA é de R\$ 111,00, no período considerado de 21 anos.

Em consequência disso, entre as alternativas em competição, o adensamento da erva-mate é sugerido. O produtor pode investir, adicionalmente até R\$4.024,81, que é o valor do VPL estimado. Para a erva-mate em consórcio com a cultura do milho, este valor de VPL cai para R\$1.211,25 indicando ser uma associação menos lucrativa que a primeira. Por fim, os dados mostram que o sistema tradicional somente traz um VPL de R\$948,72 sendo este sistema, entre os três analisados, o menos interessante para os produtores.

Tabela 2. Resultados dos indicadores VPLA de três sistemas de produção num período de 21 anos.

Indicadores de decisão	Erva-mate Tradicional	Erva-mate Solteira e adensada	Erva-mate c/ grãos
Custo operacionais (COP)	303,00	368,00	515,00
Receita Total (RT)	467,00	1.540,00	1.100,00
Margem Bruta Média (MB = RT-COP)	164,00	1.172,00	585,00
Valor Pres. Líquido. Anual –VPLA	111,00	473,00	142,00

Os custos operacionais aumentam pouco em relação ao sistema tradicional e ficam num patamar inferior ao custo operacional do custo do consórcio que utiliza erva-mate e grãos. Este sistema de produção, erva-mate adensada, é seguido pela erva-mate em consórcio com grãos. Isto permite sugerir que é boa a decisão de investir no adensamento na produção de erva mate, mesmo quando há o plantio de grãos em consórcio.

Outra opção interessante para os produtores é o aumento da produção de erva-mate pela eliminação da erva-mate nativa. Mas, também é sugerida a opção de o produtor implementar novas mudas entre as plantas nativas, na busca de adensar o local de produção. Ambos os sistemas trazem vantagens financeiras aos produtores, como mostram os dados da Tabela 2.

Todavia, se for considerado como um dos objetivos dos produtores a diversificação das fontes de renda de forma a obter recursos em outra época, não resta dúvida de que o sistema consorciado com grãos se apresenta como uma boa alternativa. Podem ser produzidos alimentos tanto para os animais existentes na propriedade quanto para a família. O milho é uma boa opção, neste caso. Mas, não

se deve destacar a possibilidade de o produtor plantar feijão ou arroz, no verão e, o trigo no inverno.

A Tabela 3 mostra os resultados da análise de sensibilidade estimados na variação dos preços e rendimentos das três alternativas propostas. Em todas as situações, a erva-mate é uma boa alternativa de produção, independentemente do sistema de produção conduzido e as dificuldades de preço e de produtividade. Mas, a melhor alternativa é a produção de Erva Mate adensada e solteira, seguida de Erva mate em consórcio com grãos. Esta conclusão é válida para os preços e as tecnologias aqui adotadas. Variações num desses indicadores vão determinar outras estimativas.

Tabela 3 Resultados da análise de sensibilidade das margens brutas para os três sistemas de produção com erva-mate (R\$/ha/ano)

Variáveis		Probabilidade	Erva-mate Tradicional	Erva-mate c/ grãos	Erva-mate Adensada Solteira
Preço	Rendimento		(R\$0,00)	(R\$ 0,00)	(R\$ 0,00)
Baixo	Baixo	5%	450	900	720
Médio	Baixo	8%	550	1100	880
Alto	Baixo	11%	650	1300	960
Baixo	Médio	16%	680	1360	1020
Médio	Médio	20%	770	1540	1100
Alto	Médio	16%	910	1820	1200
Baixo	Alto	11%	1000	1900	1280
Médio	Alto	8%	1100	1980	1320
Alto	Alto	5%	1300	2340	1440
Margem Bruta Média			790	1530	1064
Desvio padrão			273	455	228

Em termos de indicadores quantitativos, nota-se que a tomada de decisão a partir do modelo apresentado, não é difícil identificar a mais lucrativa. O maior VPLA, que é um indicador robusto para se interpretar uma análise de investimentos, é aquele onde a atividade é conduzida de forma adensada para em 21 anos apresentar o maior valor positivo. Mas, se houver mudanças de hipóteses ou forem introduzidos outros critérios de decisão, os não quantitativos, dados os objetivos implícitos do gestor, pode-se sugerir que a diversificação com grãos seja uma boa alternativa. Todavia, se os objetivos forem de outra natureza, fundamentalmente qualitativos, tais como ampliar o lazer para a mão-de-obra familiar, status, levar os filhos para o colégio, efetuar tratamento de saúde, neste caso é necessário o uso de integração deste método com métodos de estudos de casos ou de tipificação para que eles sejam explicitados.

5. CONCLUSÕES

Este Comunicado Técnico foi desenvolvido para discutir alguns aspectos ligados à tomada de decisão dos produtores entre alternativas em competição. E, também, para orientar a melhor decisão na produção agroflorestal envolvendo erva-mate. Para isso, utilizou três sistemas de produção agroflorestal que envolviam erva-mate e indicou que seria mais rentável, dados os preços e custos utilizados, a produção de erva mate adensada e solteira. Mas, os resultados apresentados nos três sistemas analisados são interessantes para os produtores.

Outra conclusão indica que se deve compreender que a análise de alternativas de investimento é somente uma etapa de um processo mais profundo que deve terminar com a decisão. Mas, que a técnica de usar como instrumento VPLA é suficiente para indicar a melhor decisão, em termos quantitativos.

Entre as alternativas estudadas não foi discutida, por exemplo, a existência de mercado para a atividade nos próximos anos na região. Logo, os resultados representam o uso de indicadores para um cenário atual. Mudanças exógenas à economia interna do país podem alterar significativamente o cenário utilizado.

Por fim, a discussão teórica e metodológica aqui proposta pode auxiliar na compreensão da tomada de decisão ao nível da propriedade agroflorestal. Mas, sugere-se a incorporação às análises o uso de estudos de casos, com acompanhamento do sistema de produção no tempo. Isto facilitaria uma análise e uma reflexão mais profunda sobre os objetivos e a situação do produtor, conforme sugere a TCAP. Mas, esta teoria exige uma metodologia que envolva estudos de casos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENOIT M., BROSSIER J., CHIA E., MARSHALL E., ROUX M., MORLON P., TEILHARD de CHARDIN B., 1988 - **Diagnóstico Global d'Exploitation Agricole. Une proposition méthodologique.** Etudes et pesquisas nº12, INRA-SAD,47 p.
- BONNEVIALE J.R., JUSSIAU R., MARSHALL E., 1989 - **Approche Globale de l'exploitation Agricole.** Dijon: INRAP-FOUCHER, 330 p.
- BROSSIER J., CHIA E., PETIT M., 1988 - **Pesquisas en gestion: vers une théorie de la gestion de l'exploitation agricole.** Dijon, INRA-SAD, 48 p.
- CONTINI E, et al., 1984 - **Instrumental econômico para a decisão na propriedade rural.** Brasília: EMBRAPA, 15 p.
- CASAROTTO, N, e KOPITTKE B, H. **Análise de investimentos.** Atlas. São Paulo. 7ª edição. 1996. 448 p.
- DOSSA, D. **Adoption des techniques agricoles et décision des agriculteurs: les cas de producteurs de soja au Paraná.** Thèse de Doctoract. Université de Bourgogne. Dijon. France. 1993.

Nº 44, jun/00, p.9-9

DOSSA D, CONTO A, RODIGHERI H, HOEFLICH, V. Aplicativo com análise de rentabilidade para sistemas de produção de florestas cultivadas e de grãos. CNPF Embrapa. Curitiba. 1998. (*Embrapa Florestas*. Curitiba, 2000)

MEDRADO, M.; LOURENÇO, R. DEDECEK, R.A.; MOSELE, S.H; RODIGHERI, H. R.; PHILIPPOVSKY, J.F.; VALENTINI, A.; MACIEL, A.A.; WACZUK. **Pesquisa participativa sobre erva-mate no município de Áurea, RS.** In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE ERVA-MATE, 1,; REUNIÃO TÉCNICA DO CONE SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 2. 1997. 464p. Curitiba. **Anais...** Colombo. EMBRAPA-CNPQ, 1997. p.460. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 33).

PETIT M., 1981 - **Théorie de la Décision et Comportement Adaptatif des Agriculteurs.** in Formation des agriculteurs et apprentissage de la décision. Dijon: ENSSAA, INPSA, INRA, INRAP, pp. 1-36.