

ESQUEMA ÓTIMO DE ROTAÇÃO DE CULTIVOS E DO USO DO FATOR MÃO-DE-OBRA NO SISTEMA AGROFLORESTAL DE ERVA-MATE

Luciano Javier Montoya Vilcahuman¹
Derli Dossa¹

RESUMO

A carência de estudos de análises econômica de sistemas alternativos de produção, como o são os Sistemas Agroflorestais (SAF's), trazem conseqüências negativas de ordem técnico e financeiro, que limitam o processo de adoção e perpetuação desses sistemas no meio rural. Dentre dessa necessidade o objetivo do presente estudo é mediante o uso da Programação Linear (PL), determinar a rotação ótima de superfície para cada cultivo componente do sistema agroflorestal da erva-mate, de forma a maximizar lucro e minimizar os custos de estabelecimento do componente perene, dado o uso dos recursos produtivos disponíveis, na propriedade rural. O sistema agroflorestal, caracterizado como representativo, no município de Áurea no Rio Grande do SUL é constituído pelos seguintes sistemas de produção: a) erva-mate solteira (monocultivo florestal); b) cultivos anuais (monocultivo de grãos) e c) erva-mate associada com cultivos anuais (sistema agroflorestal). O esquema ótimo, determinado pela PL, em termos de superfície de cada cultivo com maximização de receitas na propriedade rural com erva mate, num horizonte temporal de 10 anos, está dado por: 1º ano erva-mate/milho; 2º erva-mate/soja; 3º erva-mate/milho/soja; 4º erva-mate/soja; 5º erva-mate/soja/milho; 6º erva-mate/soja/milho; 7º erva-mate/milho/soja; 8º erva-mate/feijão/soja; 9º erva-mate/feijão/soja; 10º erva-mate/soja/feijão. O calendário agrícola geral e as necessidades do recurso mão-de-obra determinada na composição do esquema ótimo de rotação de cultivos, permitem destacar maior uso de mão-de-obra no sistema agroflorestal. A combinação e a proporcionalidade dos cultivos anuais que o modelo gera, demonstra o aproveitamento racional da terra, a diversificação de produtos, a maximização de receitas e a utilização mais eficiente do uso da mão de obra disponível.

*Palavras chave: Sistema de produção, **Ilex paraguariensis**, agrofloresta, programação linear, rentabilidade.*

INTRODUÇÃO

A pesquisa em sistemas agroflorestais (SAF's) vem alcançado relevância nos aspectos técnicos e biológicos nos últimos anos. Contudo ainda são poucos os estudos que enfocam os aspectos econômicos, sociais e ambientais, limitando, com isso, o processo de adoção e perpetuação dos SAF's. Constata-se que, os instrumentais de análise econômica dos sistemas agroflorestais ficam restritos a comparativos de custos de produção ou de análises financeiras. Essas ferramentas examinam os custos e receitas que determinam, no tempo, suas relações em termos de indicadores como o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR), entre outros (Graça et al., 1979; Rodigheri et al., 1995; Sullivan et al., 1992). Proporcionam informações sobre a estimativa dos benefícios econômico financeiros durante um período de tempo. Mas, também, indicam e sistemas alternativos a estabelecer através de análises "ex-ante" ou de medir os benefícios e custos dos resultados obtidos dos sistemas alternativos já estabelecidos nos casos das análises "ex-post". As análises refletem comparações de fluxos reais de

¹ Engenheiros Agrônomos e Pesquisadores da Embrapa Florestas email lucmont@cnpf.embrapa.br e ou dossa@cnpf.embrapa.br Tel 0 XX 41 666 1313

receitas e custos por unidade de produção onde o único fator restritivo, no sistema de produção, é o do fator terra. Essas análises não permitem otimizar o uso dos demais fatores (capital, uso de mão de obra, benfeitorias e máquinas, etc.) de produção usados no sistema.

Entre os instrumentos de análises econômico que permitem otimizar conjuntamente o uso dos recursos produtivos escassos encontra-se a Programação Linear (PL) (Beneke e Winterboer, 1973; Dossa, 1994). A PL é uma técnica analítica que permite determinar a alocação ótima dos recursos disponíveis sugerindo a combinação de atividades que maximizam lucro dada as restrições de recursos disponíveis na propriedade.

No caso deste trabalho, mediante a aplicação da PL objetiva-se determinar a rotação ótima da superfície e estabelecer o Sistema Agroflorestal mais eficiente, contemplando erva-mate, de forma a maximizar as receitas e minimizar os custos de estabelecimento do componente perene, dado as limitações dos recursos produtivos disponíveis.

A erva-mate é o componente principal de vários sistemas. Ela pode estar associada aos cultivos anuais tais como o milho, a soja, o feijão, os silvipastoris com bovinos e ovinos, em associação com outras essências florestais com a bracatinga, o pínus e a araucária. Atualmente, além de sua importância ambiental e sócioeconômica, ela se constitui numa fonte de emprego e renda para os pequenos produtores rurais da região Sul (Mazuchowski e Rucker, 1993, Dossa, 2000). É uma espécie florestal cujas folhas após sofrerem o processamento são utilizadas como bebidas (chimarrão) em várias regiões do Brasil.

MATERIAL E MÉTODO

Serão utilizados dados primários obtidos no trabalho de “Caracterização de sistemas de uso da terra e propostas de ação para o desenvolvimento dos sistemas agroflorestais”; realizado no município de Áurea/RS, (EMBRAPA, 1996), Naquela oportunidade foram levantados aspectos de caracterização: agroecológica; grupo sócioeconômico; formas de utilização da terra; sistemas de produção; coeficientes técnicos; custos de produção; fluxos de caixa (dado o longo prazo que caracteriza os SAF's), entre outros. Esses dados foram contrastados e colocados na forma requerida pelo modelo de PL como:

As atividades: São os sistemas de produção desenvolvidas na propriedade rural. Na diversidade de alternativas de exploração de erva-mate há uma grande variedade de combinações desta atividade em função de: tamanho de área; força de trabalho disponível; os cultivos consorciados, o espaçamento, os tratos culturais, o tempo de poda (colheita), entre outros. Neste trabalho, baseado no estudo de caracterização, considera-se uma propriedade agroflorestal representativa contendo: a) erva-mate cultivada solteira, estabelecida com preparação de solo mecanizado e colheita anual (monocultivo florestal); b) produção de grãos (monocultivo de grãos), e c) cultivos anuais em associação com erva-mate (sistema agroflorestal). Em função destas

atividades inicialmente se estabelecem os coeficientes técnicos e econômicos para sete atividades resultantes denominadas:

(S1) sistema erva-mate solteira com densidade de 1250 árvores/ha (4m x 2m);

(S2) sistema erva-mate com milho com densidade de 1000 árvores/ha (5m x 3m);

(S3) sistema erva-mate com soja com densidade de 1000 árvores/ha (5m x 3m);

(S4) sistema erva-mate com feijão com densidade de 1000 árvores/ha (5m x 3m);

(S5) sistema milho; (S6) sistema soja e (S7) sistema feijão.

A partir das atividades que contemplam o cultivo perene associado com cultivos anuais e a combinação de seus respectivos coeficientes técnicos, preços, custos e rendimentos, se estabelecem outras sete alternativas de combinações possíveis de rotação de cultivos orientado para os objetivos do trabalho. Dessa forma, o total de opções de atividades desenvolvidas a ser comprovadas no modelo de PL são quatorze.

Os preços líquidos referem-se a receita bruta menos os custos variáveis por hectare de cada uma das atividades consideradas. O preço do produto corresponde aos preços médios recebidos pelos produtores.

Os rendimentos foram obtidos pela compatibilização dos dados levantados no campo com outros provenientes de trabalhos técnicos e de pesquisa (Da Crose et al. 1996; Mazuchowski e Rucker, 1993)

Os custos de produção correspondem aqueles gastos diretos efetuados para a produção de erva-mate. Neles estão contidas todas as despesas operacionais com os insumos e serviços pagos pelas práticas usadas nos cultivos agrícolas. Para melhor compreensão dos resultados no tempo, os valores dos insumos e dos serviços que se obtiveram na área do estudo, foram convertidos a dólares pelo câmbio de dezembro de 1996.

Os coeficientes técnicos nada mais são que a demanda que uma unidade de atividade exerce sobre os recursos necessários para produzir o cultivo. Assim, foram obtidos os coeficientes de mão de obra, das operações mecânicas e da necessidade de capital. A diferenciação dos mesmos está dada em função da densidade de plantas por hectare de erva-mate e do nível de rendimento das atividades componentes do SAF.

Os recursos referem-se à disponibilidade dos recursos produtivos como terra, mão de obra, horas de trator e capital.

- **Terra:** Neste estudo foi utilizada uma propriedade rural que possui 30 ha cultivadas, sendo: 15 ha com erva-mate (solteira ou em associação com cultivos agrícolas) e 15 ha para o uso na produção de grãos. De acordo com o uso da área, a superfície se classificou em três tipos: superfície ocupada com o cultivo perene (florestal e agroflorestal) e superfície ocupada com cultivos anuais.

- **Mão de obra:** De acordo com os aspectos sócioeconômicos do estudo de caracterização, se determinou que, na média, a família do produtor está composta por quatro membros, cuja força de trabalho em Equivalente-Homem (EH) é estimado em 2.3 EH².
- **Serviços de máquinas:** Se refere à quantidade de horas de trator disponíveis mensalmente no ano. Na propriedade é determinado por uma jornada de oito horas, multiplicado pelos 20 dias do mês de trabalho e pelo número de meses do ano (8 d/h x 20 d/mês x 12 meses = 1920 Horas).
- **Recursos de capital:** É a necessidade de recursos financeiros para custear as atividades na propriedade.

Método de programação linear: Este método otimiza o uso dos recursos disponíveis maximizando o margem bruta proveniente da diferença entre a receita e os custos operacionais derivados das atividades a incorporar-se na produção. Assim, o modelo de PL ajustado as condições do SAF caracterizado, se representa da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{Maximizar:} \quad & z = \sum_{j=1}^{14} C_j X_j \\ \text{sujeito a:} \quad & \sum_{j=1}^{14} X_j \leq T_k \\ & \sum_{j=1}^{14} a_{ij} X_j \leq J_i \\ & \sum_{j=1}^{14} b_{ij} X_j \leq M_i \\ & \sum_{j=1}^{14} d_{ij} X_j \leq R_i \\ & X_j \geq 0 \end{aligned}$$

onde:

Z = Benefício (US\$/ha/ano)

C_j = Benefício da atividade “j” implantado/semearado/colhido e vendido no ano “t” (US\$/ha/ano),

onde:

² Se admitiu que maiores de 8 e menores de 18 anos equivalem a 0.4 do homem e

$$C_{tj} = Y_{tj}P_{tj} - C_{tj}$$

Y_{tj} = rendimento da atividade "j" no ano "t", (em toneladas/ha)

P_{tj} = preços por produto da atividade "j" para o ano t, (US\$/tonelada).

C_{tj} = Custos de produção da atividade "j" no ano "t" (US\$/ha).

X_{tj} = Quantidade de hectares estabelecido/semado e colhido da atividade "j", no ano "t" (hectares).

T_{ik} = Área máxima estabelecida/semada e colhida com cultivos perenes (florestal e agroflorestal) no tipo de terreno I e II e com cultivos anuais no tipo de terreno III.

a_{ij} = Requerimento de mão de obra "i", por hectare da atividade "j" (D-H/ha)

J_t = Total de mão de obra disponível no ano "t" (dias)

b_{ij} = Requerimento de horas de trator "i", por hectare da atividade "j" (dias - trator/ha)

M_t = Total de horas trator disponível no ano "t" (horas)

d_{ij} = Requerimento de capital "i", por hectare da atividade "j" (US\$/ha)

R_t = Total de requerimento de capital disponível no ano "t".

t = Indica o período de tempo o ano considerado, para o caso t = 1, 2, ..., 10.

J = Tipo de atividade considerada, para o caso J = 1, 2, ..., 14

Na obtenção do esquema ótimo de rotação de cultivos anuais com perenes, utilizou-se o software computacional MBLP 88.

RESULTADOS

Na Tabela 1, se apresenta os principais resultados obtidos na composição do esquema ótimo de cultivos. O horizonte de planejamento desenvolvido foi de 10 anos. Ele considera as fases de estabelecimento, manutenção e de estabilização da produção da erva-mate. Os resultados permitem destacar:

a) No primeiro ano: O modelo indica a utilização de 67% da superfície numa composição de 5 ha de erva-mate e o cultivo de 15 ha com milho. Dela se obtém uma receita negativa no primeiro ano, dada há necessidade de investimento no cultivo perene. O modelo, neste primeiro ano, não levou em consideração a superfície total de terra disponível. Assim, o modelo é forçado a programar os 10 ha destinados ao sistema de erva-mate com o cultivo agrícola, no caso é selecionado a produção de milho. A necessidade total de recursos financeiros no estabelecimento da erva mate é de US\$ 19.995,00, o qual é minimizado pela receita proporcionada pelo milho,

mulheres a 0.5 do homem.

resultando, mesmo assim, numa receita negativa da ordem de US\$ -5.890,00. A receita do milho permite cobrir, no primeiro ano, 52% dos custos do estabelecimento que envolvem a atividade perene.

b) No segundo ano: O modelo utiliza 100% da superfície. O esquema ótimo de cultivos indica 17% ocupada com erva-mate solteira, 50% com a produção de grãos de milho e 33% ocupada com erva-mate consorciada com soja. A necessidade de investimento para o estabelecimento do cultivo perene de erva-mate continua gerando um fluxo monetário negativo. Todavia, os cultivos anuais geram receitas positivas, minimizando a implementação dos custos operacionais da erva-mate. A receita proporcionada pela soja, selecionada pelo modelo e a pequena produção da primeira colheita (poda de formação da erva-mate) permite obter receitas positivas.

c) No terceiro ano: O modelo utiliza 98% da superfície total da propriedade, evitando usar 0.6 ha destinada à produção de grãos. A superfície com SAF se diversifica. Ele é composto por erva-mate com milho em 51% e, de erva-mate com soja, em 49%. O mesmo ocorre no caso da superfície com grãos. Neste caso são 40% de cultivo com milho e 60% com soja. As combinações dos sistemas de produção geram receitas positivas de US\$ 5.713,00. Desta forma, a combinação e a proporcionalidade dos cultivos anuais gerados pelo modelo, através dos anos, evidencia o aproveitamento da superfície, a diversificação de produtos e de receitas. No restante dos anos são produzidos 5 hectares por ano de erva mate solteira. Todavia, na área com produção de grãos o modelo sugere uma ocupação, em média, de 90% do total de área disponível.

Tabela 1. Esquema ótimo de rotação de cultivos, nível de uso da terra, receitas (US\$), custos (US\$), benefícios (US\$) e nível de emprego de mão-de-obra resultante do modelo de Programação Linear.

SISTEMA		Ano 1	Ano 2	Ano 3	...	Ano 8,...10
Erva-mate (solteira)	Há	5.00	5.00	5.00	...	5.00
	Produção (t)	-	1.25	9.37	...	75.00
	Receita	-	212.00	1592.90	...	12750.00
	Custo	4425.0	1655.00	1520.00	...	2550.00
	Benefício	-4425.0	-1442.50	72.90	...	10200.00
	M. de O	201	93	109		196
Grãos	Há	15 (Mz)	15.00	(5.8 Mz + 8.6 So) = (14.4)	...	(5.4 Mz + 7.5 So) = (12.9)
	Produção (t)	67.5	67.50	44.20	...	40.10
	Receita	8775.0	8775.00	(3393+4680) = 8073.00	...	(3159+4095) = 7254.00
	Custo	5400.0	5400.00	(2088+3053) = 5141.00	...	(1944+2363) = 4307.00
	Benefício	3375.0	3375.00	2932.00	...	2647.00
	M. de O	119	119	114		102
SAF	Há	10 (YM + Mz)	10 (EM + So)	10 EM (5.1 Mz + 4.9 So)	...	10 EM (4 So + 6 Fr)
	Produção (t)	(- + 41.00)	(2.00 + 19.00)	(15 EM + 27.70 gran.)	...	(120 EM + 11.00 gran.)
	Receita	(- + 5330.0)	(340+ 4940) = 5280.00	(2550+4807.4) = 7357.40	...	(20400+3701) = 24101.00
	Custo	(6910+3260) = 10170.0	(1480+ 3150) = 4630.00	(1550+3099) = 4649.00	...	(3480.4+2800.6) = 6281.00
	Benefício	-4840.0	650.00	2708.40		17820.00
	M. de O	500	266.80	307		442
Benefício total		- 5890.00	2582.50	5713.30		30667.00
(propriedade)						

Fonte: Elaboração direta.

A superfície com erva-mate em associação com cultivos anuais utiliza seus 100% do que lhe foi destinado. Nestes dois últimos sistemas, a diversificação e proporcionalidade de área entre os cultivos anuais continua. Também é observado que o valor das receitas aumentam na mesma medida que os rendimentos do cultivo perene, até o oitavo ano quando se estabiliza e por conseguinte o ingresso resultante do mesmo.

Na Figura 1, apresenta-se o calendário agrícola geral a a necessidade do recurso mão-de-obra, obtida na composição do esquema ótimo de rotação de culturas gerado pelo modelo de PL. Estes obedecem às necessidades de serviços e operações para a execução dos cultivos anuais e perenes. Permite observar que as necessidades de mão-de-obra, não se sobrepõe. Os resultados permitem destacar:

a) Sistema erva-mate solteira: No primeiro ano o esquema ótimo para a erva-mate solteira, mostra uma utilização máxima de 201 dh de mão-de-obra e, como mínima, de 93 dh no segundo ano. Ela se estabiliza do oitavo ano em diante com 195.5 d-h. No primeiro ano apresenta concentração de uso de mão-de-obra nos meses de inverno. Isto porque no período se realizam as operações de preparo de solo, coveamento, adubação e plantio. Enquanto que, nos meses de novembro, dezembro, fevereiro, março e abril, existe ociosidade da mão-de-obra. No segundo ano, o nível de emprego da mão-de-obra diminui. Mas fica concentrada durante os meses de julho a setembro, destinado aos trabalhos de adubação, controle de ervas daninhas e controle fitossanitário. Embora o perfil básico de ocupação da mão-de-obra é sempre o mesmo, nos anos subsequentes, o nível de emprego cresce devido as operações de colheita da erva mate naquele período.

b) Sistema de produção de grãos: os resultados mostram que a tendência de ocupação de mão-de-obra em todos os anos, está demarcada por um período de maior uso durante os meses de setembro a novembro, época de plantio e de tratamentos culturais. Por outro lado, os períodos de baixa ocupação ocorrem no mês de janeiro, durante os trabalhos de controle fitossanitário bem como em abril que é a época de colheita da safra de grãos. Nos demais meses, há desemprego do fator. Isto é uma consequência do modelo operacional que não incorporava opções de exploração agrícola durante o período de outono/inverno. De acordo com o estudo de caracterização dos sistemas na região, a principal opção de cultivo de inverno é o trigo. Mas, ele não é de grande

representatividade econômica nas propriedades agroflorestais A atividade de produção de grãos, em média utiliza somente 110 d-h de mão-de-obra por ano.

Figura 1. Calendário geral de utilização de tratos culturais dos sistemas de produção da unidade agroflorestal.

Sistemas	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Erva mate solteira		■	■		■	■	■	■				
Erva mate associada		■	■		■	■	■	■				
Milho				■					■	■	■	
Soja				■					■	■	■	
Feijão				■					■	■	■	

Fonte: Dados da pesquisa.

c) Sistema agroflorestal: A ocupação da mão-de-obra no sistema de cultivo perene associado com cultivos anuais, mostra uma utilização máxima de 500 d-h de mão-de-obra no primeiro ano, como no mínimo 267 d-h no segundo ano e se estabiliza, em torno de 427 d-h, do terceiro ano em diante. Revela que desde o primeiro ano há uma utilização mais estável e diversificada do fator mão-de-obra, com o uso evidente durante o ano. O perfil básico do nível de emprego ao longo dos anos é o mesmo, surgem diferenças em relação as operações de colheita da erva-mate, que são crescentes até a estabilização da produção e da demanda diferenciada de força de trabalho na combinação de área das atividades agrícolas anuais.

CONCLUSÕES

- A utilização do modelo de PL para estabelecer um esquema ótimo de rotação de cultivos, maximizando as receitas no estabelecimento de SAF de erva-mate, permite a obtenção de bons resultados do ponto de vista agrônomo e econômico. Isto indica a sua importância do uso da PL como instrumento de planejamento e no apoio da tomada de decisões do produtor.
- O esquema de rotação de cultivos selecionado pelo modelo utilizado, que permite obter uma solução ótima de maximização de receitas e que, por sua vez, cumpre

com os propósitos da propriedade agroflorestal dada pelo esquema a seguir: a) erva-mate solteira; b) cultivo anuais e c) erva-mate associada com cultivos anuais (sistema agroflorestal). O esquema ótimo estimado pela PL para o sistema agroflorestal da erva-mate, num horizonte de 10 anos, é proporcionado por: 1º ano erva-mate/milho; 2º erva-mate/soja; 3º ano erva-mate/soja/milho; 4º ano erva-mate/soja; 5º ano erva-mate/soja/milho; 6º ano erva-mate/soja/milho; 7º ano erva-mate/milho/soja; 8º ano erva-mate/feijão/soja; 9º ano erva-mate/feijão/soja e 10º ano erva-mate/soja/feijão.

- O esquema ótimo de rotação de cultivos gerados para a unidade agroflorestal expressam combinações de atividades produtivas, tanto no SAF de erva-mate, como no sistema de produção de grãos. Este fato reflete a estratégia praticada pelo produtor que explora mais de uma atividade com a finalidade de diversificar a produção e reduzir perdas de receita esperadas, mesmo que estas sejam menores que a receita possível de obter em monocultivos com maiores riscos.
- O esquema de cultivos, e a disponibilidade de mão de obra, indicam que o SAF da erva-mate emprega bem esse fator. Ele tem maior quantidade, apresenta-se de forma mais estável e fica bem distribuído ao longo dos anos.
- A combinação e a proporcionalidade dos cultivos anuais que o modelo é capaz de gerar no decorrer dos anos mostram o aproveitamento racional da terra, a diversificação de produtos, de receitas e da mão de obra, propósitos dos SAF's.

Bibliografia

- BENEKE, R. R.; WINTERBOER, R. 1973. Linear programming applications to agriculture. The Iowa State Unversite Press. Ames, Iowa. U.S.A. 241P.
- EMBRAPA, CNPF. 1996. Caracterização de sistemas de uso da terra e propostas de ação para o desenvolvimento dos sistemas agroflorestais, Áurea-RS. Colombo. (Embrapa-CNPF. Documentos, 29). 39p.
- DOSSA, D. 1994. Programação Linear na gestão da propriedade rural: um enfoque alternativo. In. Teoria e evidência econômica. Universidade de Passo Fundo. Ano 2, n. 4 (Novembro de 1994). p.33, 60.
- DOSSA, D. RUCKER N, RODIGHIERI, H,R. MELO, I. B. FELIZARI, S.R. Estrutura produtiva e renda de erva-mate no município de Machadinho (RS) In. Revista Perspectiva. URI. V24 Erechim (Dezembro de 2000). p.09, 16.
- GRAÇA, L. R.; MENDES, J. B. 1987. Análise econômica de sistemas de reflorestamento com bracatinga. Boletim de Pesquisa Florestal, n. 14, p.54-63.
- MAZUCHOWSKI, J. Z.; RUCKER, N. G. de A. 1993. Diagnóstico e alternativas para a erva mate (*Ilex paraguariensis*). Curitiba: SEAB/DERAL. 141 p.
- MONTOYA, L. J. V.; MAZUCHOWSKI, J. Z. 1994. Estado da arte dos SAF's na Região Sul do Brasil. In: I congresso Brasileiro sobre sistemas agroflorestais. Porto Velho-RO, Anais. Colombo: EMBRAPA-CNPF. p. 77-96.
- OLIVEIRA, Y. M.; ROTTA, E. 1983. Área de distribuição natural de erva mate In: Seminário sobre atualidades e perspectivas florestais, X. Curitiba, PR. Anais: EMBRAPA/CNPF. p. 17-36.
- RODIGHIERI, H. R.; PENTEADO JÚNIOR, J.; BUSSTTA, L. A.; FERRON, R. M.; MOSER, S. H. 1995. Rentabilidade econômica do consorcio erva mate e milho na região de Erechim, RS. In. Perspectiva, v. 20, n. 66, p.25-48.

Sistemas	Resultados da Programação Linear									
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Erva-mate Solteira	EM ₁	EM ₂	EM ₃	EM ₄	EM ₅	EM ₆	EM ₇	EM ₈	EM ₉	EM ₁₀
Cultivos anuais (Grãos)	Mz	Mz	So +	So +	So +	So +	So +	So +	So +	So +
Erva-mate com cultivos anuais (SAF)	EM ₁ +	EM ₂ +	EM ₃ Mz ₂	EM ₄ +	EM ₅ So ₄	EM ₆ So ₅	EM ₇ Mz ₅	EM ₈ Fr ₁	EM ₉ Fr ₂	EM ₁₀ So ₉
	Mz ₁	So ₁	So ₂ +	So ₃	Mz ₃ +	Mz ₄ +	So ₆	So ₇	So ₈	Fr ₃

-