

USO DA PROGRAMAÇÃO LINEAR, ATRAVÉS DE PLANILHA ELETRÔNICA (EXCEL), COMO AUXÍLIO NO PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA.

Autor

Bruno Grandi

E-mail : bg@cainet.com.br
Vínculo: Emater-PR
Endereço: R. Duque de Caxias, 1062
Morada do Sol
Cambará-PR
CEP 86.390-000
Telefone : (43) 532-1808

Resumo

Com a necessidade de análise econômica dos planos de desenvolvimento dos assentamentos agrícolas no Estado do Paraná indicando sistemas de produção, que viabilizem as famílias de assentados e orientem as aplicações de recursos governamentais, foi programada planilha eletrônica Excel, como instrumento no auxílio das tomadas de decisões, pelos relatórios de sensibilidade gerados na análise linear. Assim, pelo uso generalizado e popular das planilhas eletrônicas, buscamos facilitar e agilizar a análise em relação à maximização das margens brutas das propriedades agrícolas, com melhor aproveitamento dos fatores de produção terra, capital e mão-de-obra, nos sistemas de produção propostos.

Abstract

The economic analysis of development plans, for rural setting at Paraná State, is required, in order to indicate production systems that can provide viability for setting families and orient the application of governmental resources. In this work was programmed a software (microsoft Excel), as an instrument to help on decisions, by the sensibility reports created on the linear analysis. Therefore, by the popular and generalized use of this electronic planner, we search facilitate and turn agile the analysis in relation to the optimization of internal rate of return for rural properties, with better utilization of productions factors: land, capital and labor force, on production systems proposed.

Palavras Chaves

Programação linear, sistema de produção agrícola, planejamento agrícola.

1. INTRODUÇÃO

Trata-se de um software que se utiliza da ferramenta solver, da planilha Excel, programada para a maximização da margem bruta com restrição ao capital, área e mão-de-obra disponíveis na propriedade agrícola, através da análise linear.

Este programa foi desenvolvido, no caso da extensão rural, para auxiliar as tomadas de decisões com respeito a escolha de explorações agrícolas e seus dimensionamentos, através da comparação de diferentes combinações.

Por se tratar de um instrumento de uso popular, permite maior abrangência, proporcionando a melhoria da qualidade no planejamento de propriedades agrícolas.

2. JUSTIFICATIVA

O uso do método manual torna-se complexo a medida que se acrescentam variáveis.

A programação linear difundida através do programa LINDO exige maior experiência do usuário em questões básicas de informática e nas montagens das inequações.

O uso da planilha eletrônica com a ferramenta solver é mais simples. Permite a gravação de modelos, com a digitação direta de dados na folha da planilha, sem necessidade das montagens de inequações pelo usuário. Deste modo, técnicos sem conhecimento aprofundado em informática, podem se beneficiar do instrumento.

A programação linear através da planilha eletrônica (Excel) possibilita ainda, a visualização gráfica dos resultados da análise de sensibilidade, ressaltando as combinações, como fatores de produção ociosos e limitantes.

3. OBJETIVO

3.1 - OBJETIVO GERAL

Ter um instrumento auxiliar no planejamento de sistemas de produção agrícola.

3.2 - OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Proporcionar maior aplicabilidade da análise linear no planejamento de sistemas de produção agrícola, através da pré-programação das inequações.
- Ter o planejamento da propriedade agrícola compatível com as disponibilidades dos fatores de produção.
- Agilizar e visualizar as implicações das variações dos fatores de produção e dos resultados na solução da maximização da margem bruta.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho utilizamos um microcomputador Pentium 233, 32 Mb de memória RAM, programa Excel 97. Na planilha do Excel defini-se a entrada de dados com as interações que irão compor a margem bruta da propriedade. Em seguida, utiliza-se da ferramenta solver definindo a célula de resultado e as células

variáveis que correspondem as áreas de exploração. Nesta mesma ferramenta, define-se as restrições para as relações entre as disponibilidades dos fatores de produção com as explorações e o tipo de análise.

Cria-se uma macro para copiar o relatório de sensibilidade gerado pelo solver e o colar em outra folha da planilha pré-definida, que converte os dados em quadros e gráficos. Na figura 1, temos um gráfico de auxílio para a visualização do uso da mão-de-obra dentro do sistema proposto como solução. As colunas do mínimo e do máximo são limites, que ultrapassados mudam a solução do problema. Nos bimestres que não aparecem a coluna do máximo, não existe o limite máximo.

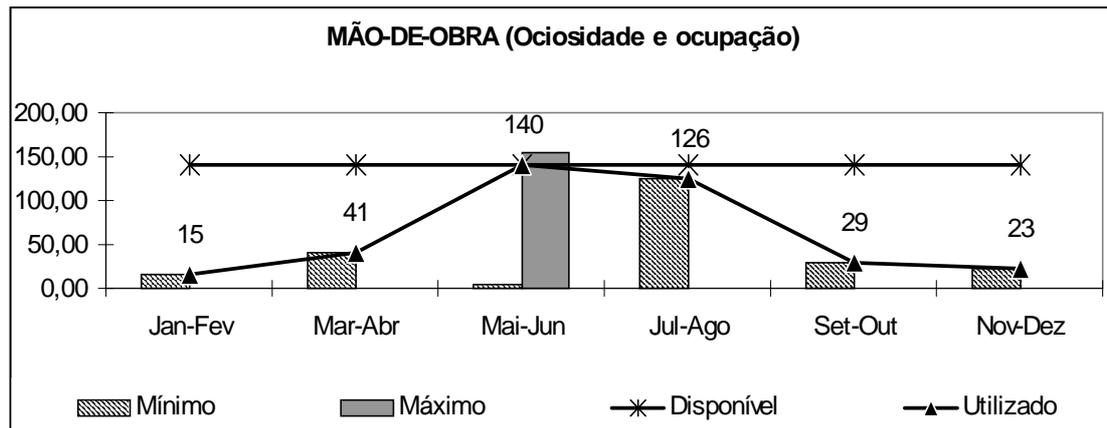


Figura 1 – Ilustração gráfica da solução problema referente a mão-de-obra.

Para utilização deste programa, o usuário identificará as células a serem preenchidas pelo sistema de cores. Nesta operação, além dos dados solicitados pelo programa como o nome das explorações, a margem bruta por hectare e outros, o usuário poderá fixar limites de áreas para algumas explorações. Veja figura 2.

EMATER – Paraná							
Vinculada à Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná							
ENTRADA DE DADOS – ANÁLISE LINEAR							
Produtor ou Sistema de Produção:		Assentamento Sol Nascente					
Cultura / Sistema.....		Café	Milho	Soja	Aveia	Milho S.	Subst.
Margem Bruta por Hectare.....		3450	370	410	-40	110	0
ÁREA Determinada da Cultura		1,10	3,00	4,44	5,00	3,90	1,00
Margem Bruta	6943	3784	1110	1819	-200	429	0
Período de ocupação do solo		Verão	1	1	1	0	1
"1" .. Ocupa no período	"0" .. Não	Inverno	1	0	0	1	1
MÃO-DE-OBRA		Jan-Fev	140	9	0	1	0
		Mar-Abr	140	9	3	3	1
		Mai-Jun	140	124	0	0	1
		Jul-Ago	140	114	0	0	1
		Set-Out	140	9	2	1	3
		Nov-Dez	140	9	0	3	0
CAPITAL. Disp.		Verão	2850	750	310	340	80
		Inverno	2000	750	0	0	80
RESTRICÇÕES		Total	Café	Milho	Soja	Aveia	Milho S.
Área Mínima		0	0	3	0	5	0
Área Máxima		11	0	0	0	0	0

Figura 2 - Entrada de dados para análise.

A figura 2, retrata em tom cinza, a entrada de dados para análise. A faixa mais escura, linha da área determinada da cultura e margem bruta do sistema, é calculada e preenchida pelo programa, considerada com resposta ao problema. Nas células brancas, há necessidade de entrar com as informações que serão consideradas na solução final.

Com os dados informados, utiliza-se do solver para a resolução do problema, optando pelo relatório de sensibilidade (figura 3) e da macro CTRL+h para a montagem dos relatórios.

Produtor / Sist.prod:		Assentamento Sol Nascente			
RS-11		Margem Bruta Total: R\$ 6.942,55			
Exploração	Café	Milho	Soja	Aveia	
Área	1,10	3,00	4,44	5,00	
Exploração	Milho S.	Subst.	Verão	Inverno	
Área	3,90	1,00	9,53	11,00	
Nome	Valor Final	Reduzido Custo	Objetivo Coeficiente	Permissível Acréscimo	Permissível Decréscimo
Área Café	1,10	0,00	3450	1E+30	2887,79
Área Milho	3,00	-3,82	370	3,82	1E+30
Área Soja	4,44	0,00	410	2618,27	4,19
Área Aveia	5,00	-163,97	-40	163,97	1E+30
Área Milho S.	3,90	0,00	110	2887,79	110
Área Subst.	1,00	-133,29	0	133,29	1E+30
Nome	Valor Final	Sombra Preço	Restrição Lateral R.H.	Permissível Acréscimo	Permissível Decréscimo
Área Util.S/ repetição	18,44	0,00	22	1E+30	3,56
1º Período Área (ha)	9,53	0,00	11	1E+30	1,47
2º Período Área (ha)	11,00	110,00	11	0,34	3,90
I bimestre Mão-de-Obra	15,3	0,0	140	1E+30	124,69
II bimestre Mão-de-Obra	40,8	0,0	140	1E+30	99,23
III bimestre Mão-de-Obra	140,0	23,3	140	15,19	136
IV bimestre Mão-de-Obra	126,0	0,0	140	1E+30	13,97
V bimestre Mão-de-Obra	28,5	0,0	140	1E+30	111,45
VI bimestre Mão-de-Obra	23,3	0,0	140	1E+30	116,70
Aplicado/ano CAPITAL	4754,19	0,00	4850	1E+30	95,81
1º Período CAPITAL	2850,00	1,21	2850	95,81	1508,71
2º Período CAPITAL	1904,19	0,00	2000	1E+30	95,81

Figura 3 – Exemplo do relatório de sensibilidade.

Esta operação poderá ser realizada diversas vezes possibilitando a comparação entre diferentes combinações de explorações agrícolas e, finalmente, a escolha da combinação adequada ao objetivo do planejamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da programação linear através da planilha eletrônica (Excel), como auxílio no planejamento de sistemas de produção agrícolas, permite mais aplicabilidade da análise linear, com menor risco na interação dos fatores de produção e agilização dos

resultados, conforme foi possível mensurar nos testes realizados em assentamentos rurais.

Outra característica deste programa é a possibilidade de processar variações do modelo básico, podendo testar os efeitos de mudanças de preços dos produtos e dos rendimentos das atividades, entre outras variações consideradas importantes, e, verificar como as soluções geradas diferem da solução ótima inicial.

O produto marginal de cada fator de produção, exemplificado na figura 4, é importante na tomada de decisão para aumentar a oferta dos fatores escassos de produção, bem como, o custo de oportunidade das atividades excluídas da solução ótima.

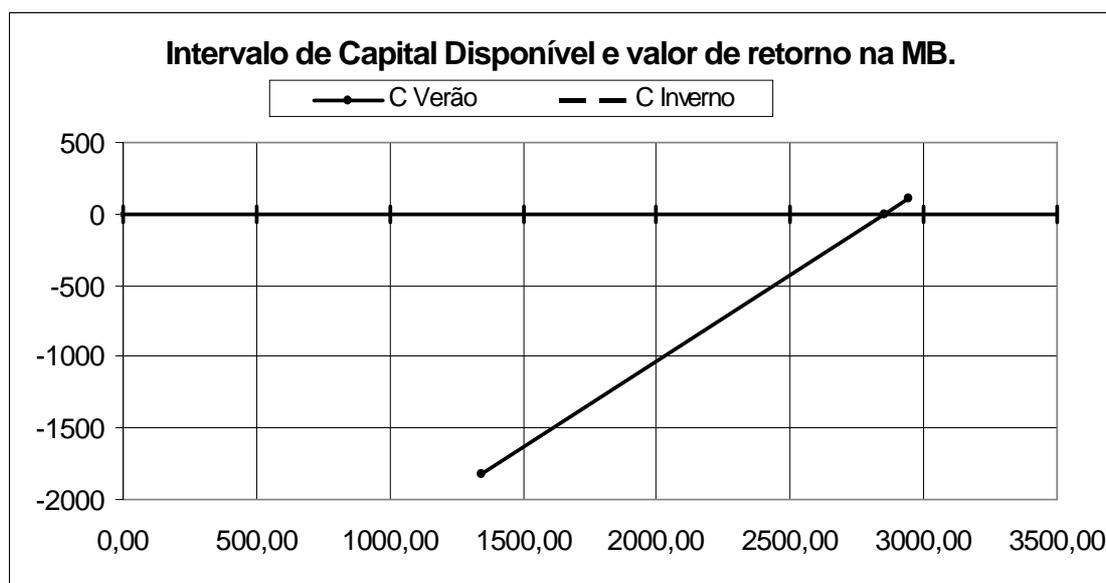


Figura 4 – Exemplo do comportamento da disponibilidade de capital na solução do problema.

Assim na figura 4, o capital disponível para o período de verão foi de R\$ 2 850,00. Para a solução encontrada, caso sua restrição diminua para R\$ 1 341,00, a margem bruta decrescerá em R\$ 1 819,00. Aumentado sua disponibilidade em R\$ 95,00, teremos um acréscimo no retorno de R\$ 115,00. O produto marginal neste intervalo é de R\$ 1,21.

Fora desta faixa haverá mudança na solução ótima.

6. REFERÊNCIAS

- Bello, R.A. e Munhoz, C.G. (1995) Word 6.0 Excel 5.0, Informática CDI. Saint-Clair Assis Silva, Londrina.
- Lanzer, E.A. (1982) Programação linear: conceitos e aplicações. IPEA/INPES, Rio de Janeiro.
- Leite, C.A.M. (1998) Planejamento da empresa rural, curso de especialização por tutoria à distância. ABEAS, Brasília.