ANÁLISE ECONÔMICA DE PROJETOS
“Software” para Situações Deterministas e de Risco Envolvendo Simulação

ADRIANO JÚLIO DE BARROS VICENTE DE AZEVEDO FILHO
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. EVARISTO MARZABAL NEVES

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração : Economia Agrária.

PIRACICABA
Estado de São Paulo – Brasil
Janeiro – 1988

*À
memória de meus avôs
V. P. e R. T. ofereço.*

*À
S. R. dedico
com muito carinho.*

Agradecimentos

Ao Professor Evaristo M. Neves pela segura e cordial orientação que esteve sempre presente ao longo deste e de diversos outros trabalhos. Saliento que essa orientação ultrapassa o campo dos valores técnicos, pelo constante exemplo de dedicação e trabalho que inegavelmente contribuíram para minha formação.

Aos Professores Paulo F. C. Araújo e Joaquim J. C. Engler pelo apoio que sempre me propiciaram e, principalmente, pelo exemplo de capacidade empreendedora que é hoje tão escasso nos meios acadêmicos.

Ao Prof. Fernão F. R. Germano, do Departamento de Computação do ICMSC da USP, pelas valiosas sugestões apresentadas, as quais permitiram um reconhecido aperfeiçoamento do trabalho original.

Ao corpo de professores do Departamento de Economia e Sociologia Rural da ESALQ pelo esforço e dedicação demonstrados durante o Curso de Mestrado, o que sem dúvida vem permitindo que inúmeros alunos, dentre os quais me incluo, pudessem receber uma rigorosa formação acadêmica.

Agradeço, particularmente, aos Professores Geraldo S. C. Barros e Fernando C. Péres pelos ensinamentos recebidos que têm sido muito úteis ao longo de minha carreira profissional.

À todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização do trabalho, os quais estão eximidos dos erros eventualmente cometidos, que são de inteira responsabilidade do autor.

Sumário

	Página
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE QUADROS	vii
RESUMO	viii
SUMMARY	x
 1. INTRODUÇÃO	 1
1.1. Considerações preliminares	1
1.2. Análise da literatura correlata	4
1.3. Objetivos específicos do trabalho	6
1.4. Estrutura do trabalho	6
 2. ANÁLISE ECONÔMICA DE PROJETOS EM CONDIÇÕES DETERMINISTAS	 8
2.1. Considerações preliminares	8
2.2. Procedimentos gerais de avaliação de projetos no ambiente determinista .	10
2.3. Indicadores de avaliação de projetos utilizados no processo de análise ...	12
2.4. Utilização conjunta dos indicadores no processo de avaliação de projetos .	19
2.5. Dificuldades existentes para implementação dos procedimentos para avaliação de projetos	20
2.6. Descrição do "DETERPRJ — Sistema para Análise Econômica de Projetos em Condições Deterministas"	21
2.7. Utilização do DETERPRJ na análise de um projeto de investimento em pomar de laranjeiras, em condições deterministas	25
2.8. Avaliação do sistema DETERPRJ	30
2.9. Considerações finais	33
 3. ANÁLISE ECONÔMICA DE PROJETOS EM CONDIÇÕES DE RISCO	 34
3.1. Considerações preliminares	34
3.2. Incorporação do risco ao processo de avaliação econômica de projetos ...	36
3.3. A simulação "Monte Carlo" e a análise em condições de risco	39
3.4. Descrição do "ALEAXPRJ — Sistema para Simulação e Análise Econômica de Projetos em Condições de Risco"	40
3.5. Utilização do sistema ALEAXPRJ na análise de um projeto de investimento num pomar de laranjeiras, em condições de risco	45
3.6. Avaliação do sistema ALEAXPRJ	54
3.7. Considerações finais	56
 4. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES	 58
4.1. Conclusões gerais	58
4.2. Contribuições apresentadas pelo trabalho	61
4.3. Proposta para aperfeiçoamentos futuros	63
 5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	 63

Apêndice 1.	Teste dos procedimentos utilizados para cálculo dos indicadores de avaliação de projetos utilizados pelos sistemas ALEAXPRJ e DETERPRJ	68
Apêndice 2.	Teste dos procedimentos utilizados para simulação de variáveis utilizado pelo sistema ALEAXPRJ	71
Apêndice 3.	Resultados completos produzidos pelo ALEAXPRJ na análise de um projeto de investimento em pomar de laranjeiras, considerando-se a ocorrência do problema do declínio	75
Apêndice 4.	Resultados completos produzidos pelo ALEAXPRJ na análise de um projeto de investimento em pomar de laranjeiras, não se considerando a ocorrência do problema do declínio	103

Lista de Figuras

2.1. Diagrama hierárquico dos módulos do DETERPRJ — Sistema para Análise Econômica em Condições Deterministas	23
2.2. Tela inicial de apresentação do sistema	28
2.3. Tela do vídeo após a introdução das informações básicas consideradas na análise do projeto de implantação de um pomar de laranjeiras pelo DETERPRJ	28
2.4. Tela do vídeo após digitação dos benefícios do projeto de implantação de pomar de laranjeiras	29
2.5. Tela do vídeo após digitação dos custos do projeto de implantação de pomar de laranjeiras	29
2.6. Resultados básicos no vídeo produzidos pelo DETERPRJ na análise de um projeto de investimento na implantação de um pomar de laranjeiras	30
2.7. Informações básicas, fluxo de benefícios, custos, e indicadores do projeto de implantação de um pomar de laranjeiras obtidos pelo DETERPRJ	31
2.8. Gráfico do valor atual em função do custo de oportunidade, do projeto de implantação de um pomar de laranjeiras obtido pelo DETERPRJ	32
3.1. Exemplo de projetos com indicador <i>I</i> de mesma média e variância, evidentemente não equivalentes, SINN (1984)	37
3.2. Exemplo de projetos que mostra limitações da aplicação do critério lexicográfico	38
3.3. Fluxograma de alto-nível dos módulos principais do ALEAXPRJ	42
3.4. Representação esquemática do processo de análise de um projeto pelo Sistema ALEAXPRJ	46
3.5. Painel de monitoração do processamento de “arquivos-programa” do Sistema ALEAXPRJ, apresentado no Vídeo	51
3.6. Resultados sumarizados da análise do projeto de investimento num pomar de laranjeiras em condição de risco (situação com declínio) pelo ALEAXPRJ	52
3.7. Resultados sumarizados da análise do projeto de investimento num pomar de laranjeiras em condição de risco (situação sem declínio) pelo ALEAXPRJ	53
3.8. Resultados analíticos do indicador taxa interna de retorno obtidos para o projeto de implantação de um pomar de laranjeiras, considerando-se o problema do “declínio”, pelo uso do ALEAXPRJ	54
3.9. Resultados analíticos do indicador taxa interna de retorno obtidos para o projeto de implantação de um pomar de laranjeiras, não se considerando o problema do “declínio”, pelo uso do ALEAXPRJ	55

Lista de Quadros

2.1. Fluxo de Benefícios, Custos, Relações Benefício-Custo (RBC), Valores Atuais (VA) e "Payback" econômico (PBE) obtidos à taxa de 10 e 12 % , "Payback" simples (PBS) e Taxa Interna de Retorno(TIR) dos projetos A,B,C,D,E e F e F	12
2.2. Fluxo líquido dos projetos hipotéticos G e H, utilizados para demonstrar o efeito diferenciado de alterações no custo de oportunidade do capital no indicadores VA e RBC, definidos em FARO(1972)	15
2.3. Fluxo de caixa de um projeto de investimento em um pomar de laranjeiras (300 pés por ha, 3 caixas por pé) Valores em CZ\$ de novembro de 1987, para 1 ha .	27
3.1. Definição das variáveis utilizadas para análise do projeto de implantação de um pomar de laranjeiras	48
3.2. "Arquivo-programa" na linguagem ALEAXPRJ que representa o projeto de investimento num pomar de laranjeiras com pressuposição de declínio	49
3.3. "Arquivo-programa" na linguagem ALEAXPRJ que representa o projeto de investimento num pomar de laranjeiras sem pressuposição de declínio	50

ANÁLISE ECONÔMICA DE PROJETOS:

“Software” para Situações Deterministas e de Risco Envolvendo Simulação

Autor: ADRIANO JÚLIO DE BARROS VICENTE DE AZEVEDO FILHO

Orientador: Prof. Dr. EVARISTO MARZABAL NEVES

RESUMO

No estudo é apresentado o desenvolvimento de dois sistemas de programas que possibilitam a análise econômica de projetos em condições deterministas e de risco. Esse desenvolvimento é realizado tendo em vista os fundamentos econômicos da análise de projetos e da teoria de decisão em condição de certeza e de risco, os quais são discutidos no texto. A discussão considera as limitações dos indicadores de avaliação selecionados —Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Atual (VA), Relação Benefício-Custo (RBC), “Payback” Simples (PBS), “Payback” Econômico (PBE), e Custo Total Atualizado (CTA)— para o processo de avaliação econômica de projetos.

O desenvolvimento dos dois sistemas —cerca de 12000 linhas de código fonte— é realizado em linguagem PASCAL (ambiente Turbo Pascal 3.0) para utilização em microcomputadores compatíveis com o IBM PC, podendo ser implantados em outros equipamentos com poucas modificações. A documentação que acompanha o sistema inclui “leitura obrigatória”, “manual do usuário”, “manual de referência” e “documentação do sistema”.

Muitos dos procedimentos desenvolvidos podem ser úteis como uma “biblioteca” para uso na produção de “software” de modo geral, especialmente o módulo de edição de dados do tipo “full-screen”, as rotinas para acesso a recursos de “baixo-nível” (arquivos, diretório, cursor, entre outros), o módulo gráfico, o gerenciador de erros, o interpretador de fórmulas, o interpretador e controlador de execução de programas, as rotinas específicas para simulação e, as rotinas para cálculo da taxa interna de retorno (que considera algoritmos específicos para determinação da unicidade do indicador) e dos outros indicadores utilizados.

O “DETERPRJ — Sistema para Análise de Projetos em Condições Deter-

ministas” é desenvolvido, principalmente, para uso iterativo pelo usuário, sendo adequado para a solução de problemas mais simples que consideram condições deterministas.

O “ALEAXPRJ — Sistema para Simulação e Análise de Projetos Envolvendo Risco—” possibilita a análise econômica de qualquer projeto (determinista ou envolvendo risco) e, ademais, presta-se à solução de uma gama ampla de problemas que envolvem simulação. Esse sistema pressupõe que o problema deve ser especificado em linguagem específica denominada “linguagem ALEAXPRJ” (cuja sintaxe é definida na documentação do sistema), que foi desenvolvida considerando-se conceitos de linguagens estruturadas como PASCAL e “C”. O sistema ALEAXPRJ dispõe de um programa interpretador para a “linguagem ALEAXPRJ” e um programa analisador de resultados. Esses programas dispõem de um amplo controle sobre os erros de “input/output”, “run time” e sintaxe.

Os sistemas são utilizados para a análise econômica de um projeto de implantação de um pomar de laranjeiras, no Estado de São Paulo, em condições deterministas e de risco (nesse caso considerou-se também a possibilidade ou não da ocorrência do problema do “declínio” —o qual é responsável por uma depressão na produção do pomar, cuja causa ainda não foi esclarecida totalmente pelos especialistas— que tem sido observado com muita frequência nos pomares do Estado de São Paulo). A análise indicou que, tanto na situação determinista, como na situação de risco, a implantação do pomar de laranjeiras, nas condições consideradas, é um investimento atrativo. As médias das taxas internas de retorno, em 500 simulações, para as situações que consideram ou não o efeito do “declínio”, são estimadas em 0,18 e 0,19, respectivamente. Em ambos os casos a probabilidade dessa taxa ser superior a 0,1 é maior que 0,97. As médias dos custos de produção da caixa de laranja (40,8 kg), ao nível do produtor, para as situações que consideram ou não a ocorrência do “declínio”, são estimadas, respectivamente, em US\$ 1,60 e US\$ 1,50.

ECONOMIC ANALYSIS OF PROJECTS:

Software for Deterministic and Under Risk Cases with Simulation

Author: ADRIANO JÚLIO DE BARROS VICENTE DE AZEVEDO FILHO

Adviser: Prof. Dr. EVARISTO MARZABAL NEVES

SUMMARY

This study is concerned with the development of two systems of computer programs for the economic evaluation of investment projects under deterministic and risky environments. The software takes into consideration the economic foundations of project analysis for the given situations, which are examined. The discussion shows the restrictions and applicability of the most common indexes utilized for project appraisal —internal rate of return, present benefits over costs index, present value of net investment flow, economic and common payback, and, present value of all costs (investment and variable costs).

The systems —about 12000 lines of source code— are developed in the PASCAL computer language (Turbo Pascal 3.0) for use in IBM PC compatible microcomputers. Portability concepts utilized during the development stage can make easy the software transference for other hardware environment. Software's documentation includes "read me first", "user's guide", "reference guide" and "system reference".

Many source code procedures developed can be useful as a library for general software production: a full-screen text editor; low level access routines (for file control, cursor control, directory control, for example), graphics routines, error management routines, expression parser routines, interpreter and result analiser routines, simulation routines, internal rate of return calculation routines (with special algorithms which ensures the unicity of this index) and other index calculation routines.

The "DETERPRJ — System for Deterministic Economic Analysis of Projects" is developed for iterative and batch mode uses. This system is useful for simple problems under deterministic environment.

The “ALEAXPRJ —System for Simulation and Under Risk Economic Analysis of Projects—” can operate on general conditions (deterministic and under risk) project appraisal. In addition, the system can solve a broad spectrum of problems related with simulation. ALEAXPRJ operates on the problem definition specified on a developed language called “ALEAXPRJ language” (with syntaxe detailed on “reference guide”), which is a structured language close to PASCAL and “C”. ALEAXPRJ contains a “ALEAXPRJ language” interpreter program and a results analiser program that makes possible the processing of a project analysis. These programs have powerful resources for error detection (I/O, run time and language syntaxe).

The systems use is shown on the analysis of an investment project concerned with orange orchard plantation localized in São Paulo State, Brazil, under deterministic and risky conditions (the last case considers also the effect of the “declínio” or blight problem —responsible for orchard production depression, not completely explained by the experts— which is affecting citrus orchards in São Paulo State). Results indicate, in both cases, that the investment considered is attractive. The average internal rate of return from 500 simulations are 0.18 and 0.19 (with and without “declínio”) and the probability of the index be higher then 0.1 are, at least, 0.97. The average production cost (at farm level) of an orange “caixa” (40.8 kg) are US\$ 1.60 and US\$ 1.50 (with or without “declínio”).

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações preliminares

É fato reconhecido que a disponibilidade de recursos humanos e materiais não ocorre na quantidade suficiente e desejada para atendimento à todos os usos alternativos e necessidades existentes.

Trata a economia, desde sua origem como ciência, do estudo do processo de criação e alocação desses recursos, de maneira a propiciar a realização de múltiplos objetivos.

Especificamente, as decisões que direcionam esse processo alocativo estão localizadas nos níveis dos setores público e privado, não sendo necessariamente coincidentes frente a um mesmo cenário.

Para apoio a esses processos de tomada de decisão há preocupação em se desenvolver um instrumental analítico que possa auxiliar os tomadores de decisão na realização de sua tarefa, dentro de limites consistentes com os princípios da racionalidade econômica. Nesse instrumental está englobada a análise econômica de projetos de investimento no âmbito público e privado. A esse conceito de projeto considerado está associada qualquer inversão de recursos que visa estabelecer um objetivo previamente especificado.

Em se tratando de análise de projetos no âmbito público, usualmente denominada análise sob a ótica social, os projetos são avaliados segundo seus efeitos globais sobre a economia tendo em vista o volume e qualidade dos recursos aplicados.

No setor privado, a análise tem características um pouco diferenciadas no que concerne aos procedimentos utilizados no processo de avaliação que consideram, principalmente, os efeitos diretos e indiretos da efetivação do projeto no âmbito particularizado da empresa.

Nos dois casos, é necessário que sejam conhecidos os diversos aspectos relacionados aos resultados da aplicação dos recursos disponíveis em cada projeto alternativo considerado pelo tomador de decisões. Este, segundo sua natureza, pública ou privada, de posse desses resultados poderá ordenar os projetos de acordo com o critério de avaliação utilizado.

A implementação desses critérios formais de avaliação esbarra em dificuldades práticas que estão associadas a diversas causas. Algumas delas estão relacionadas ao desconhecimento dos procedimentos metodológicos mais adequados por parte do tomador de decisões. Outras, às dificuldades de realização desses procedimentos, em razão da relativa indisponibilidade de instrumentos apropriados para apoio ao processo de tomada de decisões, especialmente nos casos mais complexos.

O presente trabalho pretende dar continuidade à linha de desenvolvimento iniciada em estudos anteriores, nos quais o autor do presente trabalho realizou o desenvolvimento de "software" específico para a avaliação econômica de projetos em diversas condições. Para o trabalho de NORONHA(1982), foram desenvolvidos algoritmos e programas em FORTRAN os quais possibilitaram a análise de projetos de investimento na pecuária de corte em condições de risco, processadas num computador Burroughs B6700. Em AZEVEDO FILHO & BELO (1984) o mesmo tipo de análise foi realizado para avaliação da viabilidade de projetos que envolviam a utilização de combustíveis alternativos, com desenvolvimento de algoritmos e programas utilizados numa calculadora programável Texas TI 59. Em NEVES (1984) e em NEVES & AZEVEDO FILHO (1985) os programas foram desenvolvidos em FORTRAN, para análise de investimentos na produção de borracha natural em seringais cultivados, processadas num computador Burroughs B6900.

Em todos esses trabalhos, o "software" foi desenvolvido para atendimento

das necessidades específicas existentes em cada caso particular, não havendo preocupação com a implementação de procedimentos que permitiriam a utilização genérica em qualquer problema que envolvesse a avaliação econômica de projetos sob a ótica privada, em condições deterministas ou de risco. Ademais, o “software” foi desenvolvido para utilização em computadores de grande porte e em calculadoras portáteis, o que também limita seu uso generalizado. De um lado, os computadores de grande porte não são facilmente acessíveis para muitos dos interessados nessa classe de problemas; de outro, as calculadoras portáteis não dispõem dos recursos necessários à solução de problemas mais complexos.

No trabalho atual apresenta-se o desenvolvimento de um “software” de características gerais para a avaliação econômica de projetos em condições deterministas e de risco no âmbito privado (com alterações nos critérios utilizados na elaboração dos fluxos de caixa dos projetos esse “software” também pode ser utilizado para apoio à análise sob a ótica pública). O “software” é desenvolvido para utilização em microcomputador compatível com a linha IBM PC, sendo acessível a usuários sem conhecimentos especializados de computação que estejam familiarizados com a avaliação econômica de projetos. Tenta-se, dessa maneira, buscar soluções mais definitivas e gerais a essa classe de problema.

O “software” é composto de dois sistemas distintos. O primeiro deles, denominado DETERPRJ, trata da análise econômica de projetos em condições deterministas. O DETERPRJ foi desenvolvido considerando-se o conceito de “programa aplicativo amigo do usuário”, sendo facilmente utilizável por usuários sem conhecimentos específicos de computação. Os problemas solucionados por esse sistema devem ter natureza determinista, sendo necessário que sejam disponíveis apenas os dados do projeto relativos ao seu fluxo de benefícios e custos financeiros. O segundo sistema, denominado ALEAXPRJ, tem recursos extremamente mais poderosos que o DETERPRJ, englobando uma linguagem de simulação e um interpretador para essa linguagem. Com esse sistema podem ser solucionados problemas complexos que envolvam variáveis aleatórias numa análise em condições de risco. Evidentemente, a análise em condição determinista é um caso particular da análise em condição de risco. Ocorre, contudo, que o segundo sistema (ALEAXPRJ), em razão de seus recursos para solução geral de problemas, é de utilização um pouco mais complexa para usuários que o sistema para análise em condições deterministas (DETERPRJ).

O “software” é desenvolvido na linguagem Pascal que dispõe de recursos que possibilitam a implementação de conceitos de programação estruturada, o que fa-

vorece a redução dos custos futuros de manutenção e possibilita um incremento na produtividade da fase de programação e na fase de testes (SHOOMAN,1985). Além disso, os compiladores para essa linguagem são hoje disponíveis para a quase totalidade dos computadores que se enquadram na categoria dos equipamentos utilizados em aplicações profissionais. Utilizou-se o ambiente de desenvolvimento Turbo Pascal que é uma das implementações do Pascal mais populares para microcomputadores (BRIDGER,1986).

O equipamento utilizado para o desenvolvimento e operação do programa foi o compatível com o IBM PC que dispõe de uma base instalada muito representativa em muitos países, inclusive no Brasil, onde é produzido por diversos fabricantes.

1.2. Análise da literatura correlata

A discussão de metodologias e procedimentos gerais para a avaliação de projetos de investimento tem sido objeto de apresentação detalhada por diversos autores como DASGUPTA et alii(1972), FARO(1972), CONTADOR(1981), NORONHA(1981), SQUIRE & VAN DER TACK(1981) e AVILEZ(1984), entre outros.

A incorporação do risco a esse processo de análise está associada, principalmente, à utilização à técnica "Monte Carlo " de simulação. Em POULIQUEN(1983) e em NORONHA(1981) são discutidas as características gerais desse processo, de forma bastante didática. A interpretação dos resultados obtidos na análise em condições de risco não é um processo trivial, devendo considerar os princípios gerais de decisão em condição de risco, que podem ser examinados, com profundidade, em autores como BORCH(1972), SINN(1983) e CRUZ(1984).

Em outros estudos, com em FARO & SOARES(1976), há preocupação com aspectos mais específicos, associados, por exemplo, à definição de metodologia para obtenção de indicadores de avaliação de projetos como a taxa interna de retorno e verificação de sua unicidade. Esse procedimento é relativamente complexo quando são considerados projetos que apresentem mais que uma variação de sinal em seu fluxo de caixa.

Utilizações dessas técnicas na análise de projetos, envolvendo situações reais, podem ser encontradas em diversos trabalhos, os quais podem contribuir para o conhecimento da amplitude de sua aplicabilidade. Em POULIQUEN(1983),

são analisados, em condições de risco, projetos de investimento que tratam da construção de portos e de rodovias. Em NORONHA(1982), as técnicas de avaliação são utilizadas para análise de projetos agropecuários associados a programa governamental para incentivo à pecuária (PROPEC). Em NEVES(1984) e NEVES & AZEVEDO FILHO(1985) a técnica de análise de projetos em condições de risco é aplicada à avaliação de projetos de investimento ligados ao programa governamental de incentivo à produção de borracha (PROBOR). Em AZEVEDO FILHO & BELO(1985) a mesma técnica é utilizada para avaliação de projeto que envolve a produção de biogás a partir de de biomassa em um estabelecimento agropecuário.

A preocupação com instrumentos que possam viabilizar a utilização dessas técnicas, especificamente "software" para computador que permita a análise de projetos em diversas condições é, quase sempre, presente nos estudos que tratam da análise de projetos associados a situações reais, especialmente quando o risco é considerado. Em POULIQUEN(1983), considera-se que o desenvolvimento dos programas computacionais necessários para a avaliação dos projetos foi uma das mais importantes etapas do trabalho realizado, a qual consumiu cerca de seis meses num caso (construção de porto) e dois meses em outro (construção de estrada). É relatado, nesse mesmo trabalho, o esforço da equipe para estandarização dos programas tendo em vista a minimização dos custos de novos desenvolvimentos voltados à análise de novas situações. Contudo, os programas utilizados não faziam parte de um sistema geral para análise de projetos, exigindo, assim, que alterações significativas nos programas originais devessem ser realizadas para atendimento a novos projetos diferentes dos que estavam tratando. O custo do desenvolvimento específico foi estimado em US\$ 5.000 e o custo direto de uma análise (excluídos os custos de desenvolvimento) no intervalo compreendido entre US\$ 50 e US\$ 100.

Em outros estudos, para os quais o autor do presente trabalho realizou o desenvolvimento dos programas necessários à implementação de técnicas associadas à análise econômica de projetos em condições de risco verificaram-se conclusões semelhantes às que existentes em POULIQUEN(1983). Para o estudo de NORONHA(1982) foram dispendidos cerca de três meses para o desenvolvimento dos programas necessários. Para NEVES(1984) e NEVES & AZEVEDO FILHO(1985) o tempo de desenvolvimento dos programas para a nova situação foi mais reduzido, face à experiência anterior, envolvendo cerca de dois meses de trabalho. Para AZEVEDO FILHO & BELO(1985), em situação um pouco menos complexa que as anteriores, foi necessário cerca de um mês para o desenvolvimento do programa.

Sobressai, portanto, a importância que pode assumir a existência de um “software” geral para computador que possibilite a implementação do processo de análise econômica de projetos, sobretudo em condições de risco. Isso poderá ampliar consideravelmente a utilização dessa técnica face à redução dos recursos necessários para desenvolvimento de programas específicos para cada caso particular. Idealmente, esse “software” pode ser desenvolvido de forma a ser utilizado pelo próprio analista de projetos, podendo-se conseguir com isso a eliminação, ou pelo menos redução considerável, da necessidade de especialistas em programação de computadores para suporte à análise de cada novo projeto.

1.3. Objetivos específicos do trabalho

- (a) Desenvolvimento de “software” que possibilite a avaliação econômica de projetos de investimento sob a ótica privada em condições deterministas e em condições de risco, que seja consistente com os princípios econômicos subjacentes a esse processo de análise.
- (b) Esse “software” deve ter características que possibilitem sua utilização por usuários sem conhecimentos profundos de computação que estejam familiarizados com a avaliação econômica de projetos, de forma que seja possível reduzir os custos de implementação de novas análises sem necessidade de desenvolvimento de “software” específico por especialistas.
- (c) O desenvolvimento deve ser realizado para implementação em microcomputador que seja disponível de forma generalizada no âmbito institucional. Ademais, deve ser razoavelmente portátil de forma a possibilitar a readaptação a outros equipamentos com relativa facilidade.

1.4. Estrutura do trabalho

O trabalho contém três seções principais. Na primeira é relatado o desenvolvimento do “DETERPRJ–Sistema para Análise Econômica de Projetos em Condições Deterministas” que inclui: definição e discussão sobre a aplicabilidade e uso conjunto dos principais indicadores utilizados no processo de avaliação de projetos; descrição do sistema proposto; utilização do sistema em estudo de caso associado à análise de um projeto voltado a implantação de um pomar de laranjeiras, em condições deterministas; e, avaliação do sistema.

Na segunda seção do trabalho é relatado o desenvolvimento do “ALEAXPRJ–Sistema para Simulação e Análise Econômica de Projetos em Condições de Risco”,

que inclui: discussão sobre a incorporação do risco no processo de avaliação de projetos; descrição do sistema; utilização do sistema em estudo de caso que trata da análise de um projeto de investimento na implantação de um pomar de laranjeiras em condições de risco (considerando ou não a ocorrência do problema do declínio — que é um problema associado ao decréscimo na produção que vem afetando pomares do Estado de São Paulo); e, avaliação do sistema.

Finalmente, na última seção, são apresentadas as conclusões e considerações que incluem contribuições apresentadas pelo trabalho e sugestões para futuros desenvolvimentos.

2. ANÁLISE ECONÔMICA DE PROJETOS EM CONDIÇÕES DETERMINISTAS

2.1. Considerações preliminares

No âmbito governamental e privado o planejamento geral compreende o processo de elaboração, execução e controle de um plano pré-estabelecido, ao qual estão subordinados programas de investimentos, onde os projetos constituem a última etapa do plano global. Nos projetos ocorre o detalhamento formal dos potenciais investimentos no qual estão incluídos aspectos técnicos, financeiros e econômicos (CONTADOR,1982).

Essa rigorosa apresentação do processo de planejamento pode não ocorrer em todas suas etapas. Entretanto, a fase final, constituída pelos projetos, ocorre em todos os casos onde investimentos poderão ser implementados.

A um projeto podem estar associados: a compra de um trator, a instalação de uma indústria, a aquisição de títulos no mercado financeiro, a instalação de uma plantação ou qualquer outro investimento. Segundo FARO(1972), por projeto de investimento deve-se entender a inversão de capital em determinado investimento, seja ele qual for; além disso, essa conceituação pressupõe também a possibilidade de quantificação monetária dos insumos e produtos associados ao projeto.

Como fase preliminar ao processo de avaliação e análise devem ser elaboradas

estimativas dos desembolsos e receitas que deverão ocorrer ao longo da vida útil do projeto, que é uma tarefa técnica complexa em muitos casos. É através dessas estimativas que é gerado o cronograma financeiro do projeto com o respectivo fluxo de caixa, que é o insumo principal necessário ao processo de análise.

No âmbito privado é o investidor —indivíduo ou empresa— quem decide sobre a canalização de recursos financeiros em projetos. A avaliação desses projetos de investimento deve considerar, em sua essência, que a utilidade marginal da riqueza —representada pelos ativos totais do investidor— é sempre positiva. Deve pressupor, também, que o investidor tem preferência pela liquidez de seus ativos, representada pela capacidade de conversão desses ativos diretamente em dinheiro. Isto significa que o dinheiro não possui o mesmo valor no tempo aos olhos do investidor. Ou seja, o investidor somente trocará seu ativo de mais alta liquidez —dinheiro— por outros ativos quaisquer, se a expectativa de reconversão futura desses ativos resultar num montante de dinheiro superior ao existente no momento inicial, considerando-se um ambiente no qual a moeda tem poder aquisitivo constante. Isso decorre da pressuposição de que o investidor é também um consumidor que tem preferência pelo consumo presente, e somente trocará esse consumo presente por um consumo maior em tempo futuro.

Devido às características intrínsecas da maioria dos projetos, associadas às aplicações de recursos e apropriação dos resultados, que podem ocorrer em diversos períodos no tempo, torna-se difícil para o próprio investidor avaliar as alternativas de investimento disponíveis, sem considerar a utilização de critérios objetivos. A falta de utilização ou mesmo a utilização inadequada desses critérios, pode levar o investidor a avaliar erroneamente as alternativas, chegando com isso a resultados diferentes daqueles consistentes com os princípios da racionalidade econômica. Ademais, o processo de avaliação é sempre realizado “ex-ante”, numa situação em que a maior parte dos parâmetros associados ao desempenho dos projetos não pode ser conhecida com certeza. Os preços de produtos e insumos, produtividades e rendimentos associados a um projeto não são, em muitos casos, conhecidos “a priori”, devendo dessa forma ser estimados pelo investidor num processo que pode ter um componente de subjetividade acentuado.

A metodologia a ser utilizada pelo investidor para a avaliação pode ser relativamente mais complexa segundo o tipo de análise desejada, características intrínsecas dos projetos e existência de restrições orçamentárias. Como situações de análise típicas podem ser consideradas: a rejeição simples de projetos, a comparação entre dois projetos e a ordenação múltipla de diversos projetos. As

características intrínsecas de um projeto podem estar associadas à: dependência do projeto à outros projetos; exclusividade de aceitação —que é de fato uma forma rigorosa de dependência; escala do projeto —que é representada, por exemplo, pelo valor atualizado dos investimentos globais no projeto; duração do projeto; e, finalmente, tipo de sequência de sinais de seu fluxo de caixa, que pode dificultar a elaboração de alguns indicadores e o próprio processo de análise.

Neste capítulo do trabalho discute-se, inicialmente, o processo geral de avaliação de projetos que envolve a utilização de indicadores específicos. Na apresentação de cada indicador é realizada uma discussão que visa esclarecer sua utilidade e suas deficiências no contexto da avaliação de projetos em condições deterministas. Em seguida, discute-se a conveniência da utilização conjunta desses indicadores para uma análise de conteúdo mais abrangente. Considerando essa discussão inicial, apresenta-se então a descrição do “DETERPRJ—Sistema para Análise Econômica de Projetos em Condições Deterministas” que foi desenvolvido de forma a ser consistente com os princípios de análise de projetos discutidos. O DETERPRJ é, logo em seguida à sua descrição, utilizado na análise de um projeto de investimento que trata da implantação de um pomar de laranjeiras em condições deterministas, para ilustração de seus recursos disponíveis. Finalmente, apresenta-se a avaliação do DETERPRJ, face aos objetivos propostos.

2.2. Procedimentos gerais de avaliação de projetos no ambiente determinista

No ambiente determinista, a avaliação considera, usualmente, a elaboração de indicadores associados ao desempenho econômico do projeto, sob um determinado aspecto particular, calculados a partir de seu fluxo de benefícios e custos, medidos em unidades monetárias. A idéia subjacente a esse processo é a de que esses indicadores possam expressar, diretamente em seu valor numérico, o valor econômico do projeto, simplificando, dessa forma, uma possível situação complexa de análise.

Uma vez calculados os indicadores de cada projeto disponível o investidor poderia, por exemplo, ordená-los de uma forma tal que os projetos mais atrativos poderiam ser selecionados facilmente. Poderia, também, compará-los com números pré-estabelecidos, associados a níveis mínimos de rentabilidade aceitáveis para um projeto, rejeitando-os, caso o indicador calculado apresente valor inferior ao do nível estabelecido.

Pelo exposto, o indicador de rentabilidade de um projeto j pertencente ao conjunto de projetos B poderia ser representado por:

$$I_{kj} = a_k(F_j), \quad j \in B, \quad k \in P, \quad (1.1)$$

onde I_{kj} é o indicador de rentabilidade k do projeto j e a_k é a função aplicada sobre o fluxo de caixa F_j do projeto j para obtenção do indicador k do conjunto de indicadores P .

Conhecidos os I_k de um conjunto B qualquer de projetos sendo esses indicadores uma “proxy” de seus valores econômicos, então para um dado k seria possível estabelecer uma ordem O_k^B de qualidade dos projetos. Ademais, se para cada indicador I_k for estabelecido um nível mínimo de rentabilidade n_k , o projeto j será rejeitado caso se verifique a condição:

$$I_{kj} < n_k, \quad k \in P, \quad j \in B. \quad (1.2)$$

Ocorre, todavia, que os indicadores de rentabilidade dos projetos usualmente utilizados não produzem, em muitos casos, as mesmas ordenações de qualidade para um mesmo conjunto de projetos. Ou seja:

$$\exists B, \text{ tal que } O_i^B \neq O_j^B, \quad j \neq i, \quad j, i \in P. \quad (1.3)$$

Ademais, a ordenação resultante da utilização isolada de um indicador pode, até mesmo, ser questionada em algumas situações, quanto a sua validade no que diz respeito à consistência com os princípios da racionalidade econômica. De uma certa forma, cada um dos indicadores usualmente utilizados está relacionado a uma dimensão do projeto, a qual pode não ser facilmente percebida pelo simples exame do fluxo de caixa desse projeto. Isso sugere que a avaliação de projetos pode considerar um exame conjunto dos diferentes indicadores disponíveis “vis a vis” as características de cada um deles.

2.3. Indicadores de avaliação de projetos utilizados no processo de análise

2.3.1. Introdução

Nas próximas seções são discutidos os indicadores de avaliação de projetos relacionados comumente na literatura, os quais são citados em FARO(1972), CONTADOR(1981), NORONHA(1981), POULIQUEN(1983) e NEVES(1984): relação benefício-custo; valor atual dos fluxos líquidos do projeto; “payback” simples — prazo de recuperação do capital; “payback” econômico; e, taxa interna de retorno. Essa discussão considera as limitações e restrições que podem estar associadas à utilização isolada e inadequada de cada um desses indicadores tendo em vista alguns projetos específicos que incluem os apresentados no Quadro 2.1.

Projetos												
A		B		C		D		E		F		
Per.	Ben	Cus	Ben	Cus	Ben	Cus	Ben	Cus	Ben	Cus	Ben	Cus
0	0	10	0	1000	0	100	0	100	0	100	0	100
1	5	3	500	300	110	0	55	0	120	0	0	0
2	10	3	1000	300	0	0	60,5	0	0	0	134	0
3	10	3	1000	300	0	0	0	0	0	0	0	0
RBC 10%	1,16		1,16		1,00		1,00		1,091		1,107	
RBC 12%	1,14		1,14		0,98		0,97		1,071		1,068	
VA 10%	2,86		286,25		0,00		0,00		9,090		10,743	
VA 12%	2,35		234,85		-1,79		-2,66		7,142		6,823	
PBE 10%	3,00		3,00		1,00		2,00		1,000		2,000	
PBE 12%	3,00		3,00		****		****		1,000		2,000	
PBS	3,00		3,00		1,00		2,00		1,000		2,000	
TIR	23,08		23,08		10,00		10,00		20,000		15,760	

**** não tem “payback”.

Quadro 2.1. Fluxos de Benefícios e Custos, Relações Benefício-Custo(RBC), Valores Atuais (VA) e “Payback” Econômico (PBE) obtidos à taxa de 10% e 12%, “Payback” Simples (PBS) e Taxa Interna de Retorno (TIR) dos projetos A, B, C, D, E e F.

Dos indicadores que pressupõem que o dinheiro tem o mesmo valor no tempo somente é considerado o “payback” simples, por ser de uso muito generalizado por parte dos investidores, com a ressalva de que preferencialmente deveria ser preterido em favor do “payback” econômico, o qual considera a dimensão tempo do dinheiro.

2.3.2. Relação benefício-custo (RBC)

A relação benefício-custo(RBC) de um projeto, definida por :

$$RBC = (\sum_{i=0}^n B_i / (1+j)^i) / (\sum_{i=0}^n C_i / (1+j)^i) \quad (1.4)$$

onde B_i é o benefício do projeto em unidades monetárias no ano i ; C_i é o custo do projeto em unidades monetárias no ano i ; e, j é a taxa de juros correspondente ao custo de oportunidade do capital;

O indicador RBC é muito utilizado e de interpretação relativamente fácil em comparação a outros indicadores; entretanto, apresenta diversas limitações, dentre as quais se destaca a insensibilidade à escala e à duração projeto. Ademais, a obtenção desse indicador depende da fixação “a priori” de um custo de oportunidade para ser utilizado como taxa de desconto dos fluxos, o que, em geral, pode se realizar com algum grau de arbitrariedade.

Com os fluxos de benefícios e custos dos projetos apresentados no Quadro 2.1. serão ilustradas as limitações do indicador RBC na comparação e ordenação de projetos.

Comparando-se os projetos A e B verifica-se que ambos tem uma RBC de 1,16, obtida à 10%. Isso indicaria que seriam equivalentes aos olhos do investidor; entretanto, se se tratassem de projetos mutuamente exclusivos existiriam muitos investidores que poderiam preferir o projeto B ao projeto A. Na realidade, o projeto B é o próprio projeto A no qual os benefícios e custos foram multiplicados por um fator de escala de valor 100, o que mostra a insensibilidade do indicador RBC à escala do projeto.

Comparando-se, agora, os projetos C e D pode-se verificar a insensibilidade do indicador RBC à duração do projeto. Possuindo a mesma RBC (10%) de valor 1,00, deveriam ser equivalentes os projetos C e D. Isso pode não ser verdadeiro para muitos investidores, os quais podem preferir o projeto C como o melhor, por recuperar mais rapidamente o capital e os rendimentos.

A dependência da RBC à escolha da taxa de desconto é evidenciada na comparação dos projetos E e F. À taxa de 10% o projeto F, com RBC de valor 1,107, seria mais atrativo que o projeto E, que apresenta sua RBC de valor 1,091.

Se a taxa de desconto considerada fosse a de 12%, a situação se inverteria ficando o projeto E, agora com uma RBC de valor 1,071, em posição mais favorável que a do projeto F que apresentaria uma RBC de valor 1,068.

A rejeição de projetos pela RBC pode ser realizada comparando-se o valor do indicador obtido ao custo de oportunidade do capital com a unidade. O projeto seria descartado por esse critério caso se verifique a condição:

$$RBC < 1. \quad (1.5)$$

2.3.3. Valor atual dos fluxos líquidos do projeto(VA)

O valor atual dos fluxos líquidos de um projeto (VA) é obtido por:

$$VA = \sum_{i=0}^n (B_i - C_i) / (1 + j)^i \quad (1.6)$$

onde B_i é o fluxo de benefícios; C_i é o fluxo de custos; e, j é a taxa de juros considerada.

O indicador VA é, do ponto de vista teórico, em condições estritamente deterministas, o mais consistente dos indicadores disponíveis. Contudo, tem também deficiências e limitações e, sobretudo, é de difícil interpretação.

O VA não apresenta insensibilidade à escala do projeto, como acontece com a RBC, o que pode ser verificado no Quadro 2.1. comparando-se as VAs dos projetos A e B.

Com respeito à duração do projeto e à sensibilidade à taxa de desconto, o VA apresenta as mesmas limitações observadas para a RBC. Comparando-se os projetos C e D pode-se verificar que o VA de ambos tem o valor 0,0 à taxa de 10%, sugerindo sua equivalência. Em tópico anterior discutiu-se que essa equivalência entre os projetos C e D pode não ser aceita por alguns investidores.

O aspecto da dependência à escolha da taxa de desconto pode ser avaliado na comparação dos projetos E e F. À taxa de 10% o projeto F, com o VA de valor 10,74, seria preferível ao projeto E, que apresenta um VA de valor 9,09. À taxa de 12%, essa situação irá se inverter. Nesse caso, o projeto E registrará uma VA

de valor 7,14 e o projeto F uma VA de valor 6,82.

O descarte de projetos através do VA pode se processar comparando-se o valor do indicador obtido no projeto, ao custo de oportunidade do capital, com o valor zero, sendo rejeitado o projeto caso se verifique:

$$VA < 0. \quad (1.7)$$

É interessante salientar que o VA e a RBC são afetados diferentemente pela alteração na taxa de desconto. Considere-se para essa discussão os novos projetos hipotéticos G e H, discutidos em FARO(1972), apresentados no Quadro 2.2.

Fluxos/Indicadores	Projeto G	Projeto H
Ano 0	-10065	-15100
Ano 1 a 10	1500	2200
RBC 6%	1,10	1,07
VA 6%	975,13	1092,19
RBC 7%	1,05	1,02
VA 7%	470,37	351,88

Quadro 2.2. Fluxos líquidos dos projetos hipotéticos G e H, utilizados para demonstrar o efeito diferenciado de alterações no custo de oportunidade do capital nos indicadores VA e RBC, definidos em FARO(1972).

Pode-se verificar no Quadro 2.2. que à taxa de desconto de 7% o projeto G seria preferido ao projeto H, tanto pelo critério do VA como pelo critério da RBC —que seriam, respectivamente 470,37 e 351,88, e, 1,05 e 1,02. À taxa de desconto de 6% o projeto H seria mais atrativo que o projeto G pelo critério do VA. Pelo critério da RBC o resultado seria o oposto, com o projeto G sendo mais atrativo que o projeto H.

2.3.4. “Payback” simples (PBS) e “Payback” econômico (PBE)

O “payback” ou prazo para recuperação do capital é um indicador voltado à medida do tempo necessário para que um projeto recupere o capital investido. É aplicável, sem restrições, a projetos convencionais de investimento que apresentem um fluxo de caixa com as seguintes características:

$$F_0 < 0 \quad e \quad F_i > 0, \quad i = 1, \dots, n \quad (1.8)$$

onde F_i é o fluxo de caixa no ano i definido por $B_i - C_i$, os fluxos de benefícios e de custos dos projetos.

Em projetos onde ocorrem múltiplas mudanças de sinal no fluxo de caixa líquido, a obtenção do PB deve ser realizada com cautela, assim como sua interpretação, para que os resultados sejam consistentes.

O indicador “payback” simples (PBS), que não leva em conta a dimensão tempo do dinheiro, é obtido por :

$$PBS = k, \text{ tal que } \sum_{i=0}^k F_i \geq 0 \text{ e } \sum_{i=0}^{k-1} F_i < 0. \quad (1.9)$$

O “payback” econômico (PBE) considera a dimensão tempo do dinheiro, e é obtido por :

$$PBS = k, \text{ tal que } \sum_{i=0}^k F_i / (1+j)^i \geq 0 \text{ e } \sum_{i=0}^{k-1} F_i / (1+j)^i < 0. \quad (1.10)$$

Caso as relações (1.9) ou (1.10) não sejam satisfeitas diz-se que o projeto em questão não tem “payback”, respectivamente, simples ou econômico.

Mesmo sendo um indicador com muitas limitações o “payback” pode ser útil como indicador auxiliar no processo de análise. Essa utilidade é demonstrada ao se comparar os projetos C e D do Quadro 2.1. Enquanto os indicadores RBC e VA apresentam os dois projetos como equivalentes à taxa de desconto de 10% o PBE apresenta um valor de 1 para o projeto E e um valor de 2 para o projeto F. Isso significa que o capital investido no projeto E retornará em um período e, no projeto F, em dois períodos, o que pode ser uma vantagem para o primeiro projeto para alguns investidores.

Para descarte de projetos o indicador PB também pode ser utilizado. Um projeto seria descartado por esse indicador quando não for possível recuperar o capital dentro da vida útil do projeto, ou seja, as relações (1.9) — para o PBS — e (1.10) — para o PBE — não se verificarem com $k \in [0, \dots, n]$.

É necessário salientar que PB é um indicador de características intrinsecamente auxiliares, voltado à medida da dimensão tempo de um projeto. Utilizados individualmente suas restrições são facilmente evidenciadas na impossibilidade de captação de diferenças entre projetos associadas à escala. Ademais, no caso do PBE, a ordenação de projetos por esse indicador também seria afetada pelo valor da taxa de desconto definida.

2.3.5. Taxa interna de retorno (TIR)

A taxa interna de retorno é definida por :

$$TIR = j, \text{ tal que } \sum_{i=1}^n (B_i - C_i)/(1+j)^i = 0, \quad (1.11)$$

onde j é a taxa de desconto, B_i e C_i são os fluxos de benefícios e custos no período i .

Dentre todos os indicadores mais utilizados a TIR é aquele que, ao primeiro exame, aparenta apresentar as menores limitações. Isso se deve, possivelmente, a independência de informações exógenas ao projeto para a sua obtenção. Em particular, não depende da definição “a priori” de um custo de oportunidade do capital para sua elaboração, como ocorre nos casos dos outros indicadores considerados. Todavia, essa vantagem é apenas aparente, pois a TIR somente será um indicador consistente, em uma situação em que um investidor que dispuser de um capital para aplicação de valor K , tendo como alternativas de investimento projetos mutuamente exclusivos, não puder aplicar o valor residual de seu capital inicial após o investimento no projeto escolhido, o que é uma situação bem pouco realista. Em alguns casos, os resultados da aplicação do critério TIR são absolutamente incoerentes, como ocorre no projeto I, que apresenta o seguinte fluxo de caixa líquido, definido para os períodos 0 e 1:

$$F_0 = 100 \text{ e } F_1 = -90 \quad (1.12)$$

A TIR desse projeto que é -10%, tornaria, à primeira vista, inviável sua seleção quando comparado a qualquer projeto com TIR positiva. Entretanto, basta uma rápida inspeção no fluxo de caixa para se perceber que o projeto é altamente viável (corresponde a uma situação na qual toma-se 100 unidades monetárias no período 0 para pagamento de apenas 90 unidades monetárias no período 1).

A análise dos projetos E e F (Quadro 2.1.) permite constatar outras limitações da TIR quando comparado ao VA, por exemplo. Pelo critério da TIR o projeto E (TIR = 20,00%) seria preferido ao projeto F (TIR = 15,76%) ; contudo, se o custo de oportunidade considerado for de 10,0 %, o critério do VA apresentaria o projeto F como preferido ao projeto E.

Uma justificativa para a escolha do projeto F resulta da análise do fluxo de caixa dos projetos. O investimento nos dois projetos é idêntico e igual a 100 unidades monetárias. O projeto E apresenta seu benefício de 120 unidades monetárias no período 1 e o projeto F apresenta seu benefício de 134 unidades monetárias no período 2. É fácil verificar que à taxa de 10% (custo de oportunidade do capital considerado) o valor do benefício recebido no projeto E de 120 unidades monetárias, no período 1, representaria um valor de 132 unidades no período 2, valor inferior ao obtido pelo projeto F no período 2.

Uma outra dificuldade na utilização da TIR como indicador está associada à possibilidade de ocorrência de múltiplas TIR para um mesmo fluxo de caixa. Ou seja, para alguns fluxos de caixa existirá mais de uma TIR que atenda a relação (1.11).

O descarte de projetos através da TIR pode ser realizado comparando-se seu valor com o do custo de oportunidade do capital. Caso o valor da TIR (positivo) de um projeto for inferior ao valor do custo de oportunidade do capital, então esse projeto seria descartado.

2.3.6. Custo total atualizado

O custo total atualizado (CTA) ou valor presente dos investimentos é definido por :

$$CTA = \sum_{i=0}^n C_i / (1 + j)^i, \quad (1.13)$$

onde C_i são os custos do projeto no ano i e j é o custo de oportunidade do capital.

O CTA pode ser um indicador útil para medir a escala do projeto, ou seja, a ordem de grandeza dos recursos envolvidos no investimento global necessário para a implementação do projeto. Assim como o PBS e PBE, o CTA é um indicador de características auxiliares que permite ao investidor detectar indícios de possíveis

restrições orçamentárias que o impediriam de selecionar o projeto.

2.4. Utilização conjunta dos indicadores no processo de avaliação de projetos

Nos tópicos anteriores foram discutidos os principais indicadores disponíveis para o processo de avaliação de projetos. Todos eles, alguns mais outros menos, são imperfeitos sob algum aspecto. Sob condições estritamente deterministas, contudo, o indicador VA é o mais consistente com os princípios da racionalidade econômica.

Quando utilizados para a rejeição, os indicadores produzem resultados equivalentes nos projetos de investimento do “tipo convencional”. Nos casos de ocorrência de mais de uma mudança de sinal na série de fluxos de caixa do projeto, verificou-se que a aplicabilidade da TIR, do PBS e do PBE, deve ser considerada com cautela.

A relativa equivalência desses indicadores em seu uso para o descarte de projetos não é mantida quando utilizados para a comparação e ordenação múltipla. Alguns indicadores não consideram aspectos do projeto considerados por outro indicador.

As limitações que estão associadas aos indicadores não os invalida como auxiliares muito úteis no processo de avaliação de projetos. Através deles, o investidor pode conhecer muitos aspectos associados projetos disponíveis para a análise que a simples inspeção dos fluxos líquidos não revelaria.

Esse conhecimento desses muitos aspectos associados aos projetos (duração do projeto, escala do investimento, tempo de retorno, valor relativo do retorno, valor presente dos resultados líquidos), propiciado pelos indicadores, pode contribuir no processo de tomada de decisões na medida que favorece ou, pelo menos, modifica a formação de expectativas do investidor quanto ao perfil temporal do seu consumo futuro. Isso possibilitará que o processo de ordenação e seleção de projetos por parte do investidor possa ser agilizado.

Mesmo considerando que a pressuposição de condições deterministas (implícita ou explicitamente) é utilizada de forma bastante generalizada pelos analistas de projetos, pode-se questionar a validade dos resultados desse processo de análise. A maior parte das situações associadas à análise de projetos tem natureza preditiva, ou seja, muitos dos valores das variáveis que determinam a quantificação

do fluxo de caixa do projeto não podem ser conhecidos com exatidão “a priori”, o que indica serem variáveis aleatórias os indicadores resultantes do processo de análise de projetos.

2.5. Dificuldades existentes para implementação dos procedimentos para avaliação de projetos

A implementação dos procedimentos relacionados nos tópicos anteriores esbarra em dificuldades técnicas que estão associadas ao processo de cálculo dos indicadores de avaliação de projetos. Deve-se ressaltar que a operacionalização de muitos desses procedimentos é bastante dificultada sem o apoio de computadores, tendo em vista a quantidade e a complexidade das operações envolvidas.

Inicialmente, é necessário estabelecer os procedimentos de cálculo que considerem as peculiaridades de cada indicador, o qual propiciará num segundo momento a elaboração de procedimentos computacionais.

No caso dos indicadores considerados, é a taxa interna de retorno que apresenta as maiores dificuldades para obtenção e garantia de sua unicidade.

Isso decorre do fato de que a obtenção da TIR corresponde à solução de uma equação geral $\sum_{i=0}^n F_i/(1+j)^i = 0$ na qual se pode proceder à substituição $x = (1+j)^{-1}$ o que propicia a obtenção de:

$$F_0 + F_1x^1 + F_2x^2 + \dots + F_nx^n = 0. \quad (1.14)$$

A expressão definida em (1.14) é uma equação algébrica de grau n em x , na qual F_i são constantes. O teorema fundamental da álgebra indica que essa equação terá n raízes. Do ponto de vista do problema de obtenção da TIR, é importante considerar o teorema de Descartes que enuncia que “o número de raízes positivas da equação (1.14) não ultrapassa o número de variações na sequência dos sinais dos coeficientes, e se for inferior, diferirá do número de variações de um número par”. Só interessam as raízes positivas pois somente elas tem sentido para a avaliação econômica de projetos. Segundo FARO(1972), “projetos com taxa de retorno negativa não são *a priori* justificáveis sob a ótica econômica”.

Disso decorre que é necessário uma análise do fluxo de caixa para garantia da unicidade da TIR. Assim, os projetos de investimento usualmente denominados do “tipo convencional” que são caracterizados por uma única mudança de sinal

na sequência de sinais dos fluxos de caixa (e por $\sum_{i=0}^n F_i > 0$) apresentarão uma, e somente uma, raiz positiva. Outros tipos de projetos, que apresentam múltiplas mudanças de sinal na sequência de seus fluxos, podem apresentar múltiplas TIR.

Outra dificuldade adicional está associada à necessidade de inclusão de facilidades para utilização desses procedimentos dentro de um sistema computacional. Para que um usuário sem conhecimentos específicos de computação possa utilizar esse sistema é importante que sejam disponíveis no sistema recursos que possibilitem o controle completo da aquisição dos dados, com rotinas de consistência, apresentação “amigável” das opções disponíveis e controle completo de erros, entre outros.

2.6. Descrição do “DETERPRJ — Sistema para Análise Econômica de Projetos em Condições Deterministas”

O “DETERPRJ — Sistema para Análise Econômica de Projetos em Condições Deterministas” é um “software” para microcomputadores compatíveis com o IBM PC, desenvolvido em PASCAL (Turbo Pascal 3.0), destinado ao apoio a usuários no processo de avaliação econômica de projetos em condições deterministas em modo “iterativo” e modo “batch”.

A apresentação física do DETERPRJ ao usuário inclui disquete de 5 1/4” contendo os programas e arquivos necessários, e documentação específica, para atendimento a várias finalidades:

- “leitura obrigatória” (AZEVEDO FILHO, 1988a), para orientação do usuário sobre o conteúdo da documentação, a forma sugerida para sua consulta, restrições quanto a reprodução do sistema, e, procedimentos para informação de erros e sugestões para aperfeiçoamentos;
- “manual do usuário” (AZEVEDO FILHO, 1988b), que visa propiciar elementos para que o usuário verifique se seus pré-requisitos são suficientes (é apresentada uma lista de referências bibliográficas que podem suprir deficiências eventuais), defina o equipamento adequado, instale o sistema para utilização, e inicie o aprendizado do sistema na análise de um projeto;
- “manual de referência” (AZEVEDO FILHO, 1988c) que apresenta de forma sistemática os recursos básicos, a definição dos indicadores considerados e as limitações do sistema, para eventual consulta pelo usuário; e,

- “documentação do sistema” (AZEVEDO FILHO, 1988d) que é destinada a apresentação de detalhes técnicos/computacionais do sistema para usuários avançados/ou especialistas em desenvolvimento de “software”. Esse documento inclui: representação esquemática dos módulos principais do sistema em diagrama hierárquico (Figura 2.1.) que propicia visualização das interações desses módulos; descrição dos módulos principais do sistema, a nível de detalhamento da função, relação dos procedimentos (em código-fonte), e localização da declaração e do uso desses procedimentos na listagem do código-fonte; e, listagem completa e comentada do código fonte em PASCAL.

O disquete e essa documentação acessória são apresentados em pasta plástica apropriada para proteção e armazenagem desse material, segundo padrão utilizado pelo CIAGRI — Centro de Informática na Agricultura, do Campus de Piracicaba da Universidade de São Paulo. Essa apresentação do DETERPRJ tem características comerciais que poderão favorecer a aceitação do sistema por parte dos interessados.

No modo “iterativo” o DETERPRJ tem características de um sistema “amigo do usuário” dispensando conhecimentos especializados de computação para seu uso. O usuário necessita, somente, de conhecimentos específicos sobre a técnica de avaliação econômica de projetos para utilização eficiente do sistema. O modo “batch” do sistema possibilita, assim como o modo “iterativo”, a utilização de arquivos criados por outros programas. Um exemplo interessante dessa possibilidade está associado à utilização de arquivos criados pelo programa aplicativo LOTUS 1-2-3.

Através do DETERPRJ é possível conhecer o valor de indicadores de avaliação de projetos, tais como: taxa interna de retorno (TIR), relação benefício-custo (RBC), valor atual (VA), “payback” simples e econômico (PBS e PBE), e custo total atualizado (CTA), a partir da informação dos fluxos de benefícios e de custos associados ao projeto e do custo de oportunidade do capital considerado. Além disso, o DETERPRJ possibilita a apresentação de gráfico de alta resolução que mostra o efeito de variações na taxa de desconto (custo de oportunidade do capital) sobre o indicador valor atual, o que permite comparar projetos em diferentes condições de taxa de desconto.

A introdução das informações necessárias para a análise, pode ser realizada através do próprio sistema, que dispõe de um módulo de gerenciamento de arquivos

Figura 2.1. Diagrama hierárquico dos módulos do sistema para análise em condições deterministas.

que permite a criação, eliminação, modificação, e alteração de nomes de arquivos que contém esses dados. A criação e a modificação de arquivos que contém informações dos projetos é realizada em editor de dados próprio do sistema, do tipo "full screen", que dispõe de comandos semelhantes aos de programas processadores de texto populares.

Na maior parte dos módulos do sistema é disponível uma opção denominada "ajuda" que, ao ser selecionada, apresenta informações detalhadas sobre os comandos disponíveis.

Para a elaboração do DETERPRJ foi necessário o desenvolvimento de uma "biblioteca" de procedimentos gerais confiáveis para assegurar a qualidade final do "software" e agilizar os trabalho de programação.

Essa "biblioteca" inclui procedimentos que possibilitam: edição de dados do tipo "full screen" com características gerais de editores de texto populares (como o WordStar) e com consistência; acesso e modificação dos atributos do vídeo; teste para conhecimento da existência de arquivos; manuseio de "strings"; gerenciamento do teclado; impressão de tela gráfica na impressora; gerenciamento de erros ("I/O" e "Run Time"); produção de gráficos de alta resolução; gerenciamento de módulo de auxílio ao usuário; gerenciamento de "menús de opções"; acesso direto a arquivos do diretório; alteração do drive e sub-diretório "default", entre outros.

A definição dos procedimentos específicos associados aos indicadores de avaliação de projetos consideram as definições apresentadas em seção anterior do trabalho. No caso da obtenção TIR é necessário estabelecer procedimentos abrangentes que possibilitem, além da obtenção do indicador, verificar sua unicidade face às características do fluxo de caixa do projeto. Uma discussão bem completa sobre critérios mais amplos para garantia da unicidade da TIR é apresentada em FARO & SOARES(1976). No sistema DETERPRJ utiliza-se a discussão apresentada nesse trabalho para a elaboração do procedimento para obtenção da TIR, o qual possibilita conhecimento de sua unicidade em muitas situações que apresentam múltiplas mudanças de sinal, que seriam usualmente descartadas.

Para casos complexos, que podem apresentar múltiplas mudanças de sinal no fluxo de caixa, nos quais não há garantia sobre a unicidade do indicador taxa interna de retorno, foi desenvolvido um módulo específico de análise gráfica de alta resolução que possibilita conhecer o comportamento do valor atual do fluxo de caixa do projeto frente a alterações no valor da taxa de desconto (custo de

oportunidade) considerado.

O desenvolvimento do “software” na linguagem Pascal, que dispõe de recursos que possibilitam a implementação de conceitos de programação estruturada, poderá favorecer a redução dos custos futuros de manutenção e, no caso atual, permitiu um desenvolvimento eficiente da fase de programação e a fase de testes do sistema devido a facilidades de estruturação e reaproveitamento de procedimentos desenvolvidos, o que concorda com SHOOMAN(1985). A adaptação do sistema a outros equipamentos será relativamente simples em razão da disponibilidade de compiladores PASCAL para a quase maioria dos computadores disponíveis no mercado.

O desenvolvimento dos dois sistemas considerou os princípios “bottom up” e “top down” de desenho de sistemas, utilizados de forma combinada, os quais são detalhados em SHOOMAN(1983) e, em PRESSMAN(1984). O teste dos módulos do sistema considerou a discussão apresentada por PRESSMAN (1984), utilizando a técnica de teste a partir da integração “bottom up”. Os testes finais, apresentados no trabalho em tópico específico (apêndice), utilizam situações limite com resultado conhecido, apresentadas na literatura.

O detalhamento final dos procedimentos (AZEVEDO FILHO,1988d) foi realizado diretamente em código fonte Pascal que apresenta todos os recursos disponíveis em um “pseudo-código”. Sempre que necessário, as variáveis e procedimentos tem nomes elucidativos de suas funções e operações. Ademais, o código fonte foi enriquecido com comentários e escrito utilizando o princípio de “indentação”, o que favorece o entendimento e a boa documentação. Esses procedimentos estão associados a módulos operacionais do sistema, que são apresentados em diagrama hierárquico e descritos de forma detalhada. A forma de apresentação da documentação adotada é uma adaptação da sugestão de SHOOMAN(1983) que indica a utilização do diagramas hierárquicos em conjunto com “flowcharts” de alto nível.

2.7. Utilização do DETERPRJ na análise de um projeto de investimento em pomar de laranjeiras, em condições deterministas.

O “Sistema para Análise de Projetos em Condições Deterministas” pode ser utilizado de duas formas alternativas. A primeira, possibilita o processamento iterativo, o qual é mais facilmente entendido por usuários sem experiência prévia do uso de computadores. A segunda, permite o processamento em “batch”, o que

favorece o uso do Sistema com muitas análises, possibilitando economia de recursos computacionais e de mão de obra. Nesse último modo, todas as informações são transferidas ao sistema na própria linha de chamada do programa (são informados o nome do arquivo, o tipo de análise e dispositivo de saída).

Em sequência, será detalhada a utilização do sistema, no modo “iterativo” para análise de um projeto de um projeto de investimento que envolve a implantação de um pomar de laranjeiras. Os dados básicos utilizados (Quadro 2.3.) foram extraídos de NEVES et alii(1987), e estão relacionados com a análise da rentabilidade de um pomar de laranjeiras, obtidos em levantamento de custos de produção no Estado de São Paulo.

Os dados correspondem ao fluxo de benefícios e custos do sistema de produção que propicia uma produtividade média (pomar adulto) de 3 caixas (40,8 kg) de laranja por pé (300 plantas por hectare). O preço médio considerado para a caixa é de US\$ 2,00 (cerca de CZ\$ 130,00 no câmbio oficial de final de novembro) que é um valor aceitável, tendo em conta a série histórica de preços da laranja dos últimos dez anos, que pode ser examinada em AZEVEDO FILHO et alii(1987). Os dados apresentados correspondem a valores em CZ\$ do mês de novembro de 1987.

Para utilização do sistema o usuário deve ter ao seu dispor a pasta plástica que abriga o material que compõe o DETERPRJ. Deve consultar a documentação específica, iniciando pela “leitura obrigatória” (AZEVEDO FILHO, 1988a) e seguindo sua indicação das leituras posteriores que incluirão o “manual do usuário” (AZEVEDO FILHO, 1988b) e o “manual de referência”(AZEVEDO FILHO, 1988c).

Após seguir os procedimentos descritos nessa documentação, o usuário deverá carregar o sistema na memória do computador da forma indicada. Após alguns instantes aparecerão na tela as mensagens associadas à apresentação do Sistema (Figura 2.2.), a qual permite o acesso ao “menu inicial do sistema”.

Para operação do sistema basta que o usuário selecione sua opção nos menús disponíveis, deslocando o cursor através das teclas ← e → ,e, pressionando <ENTER> quando o cursor estiver sobre a opção desejada. Na maior parte dos “menús” o usuário irá encontrar uma opção denominada “Ajuda”. Selecionando essa opção, o usuário poderá ter acesso a mais informações sobre as opções disponíveis.

Ano	Benefício (CZ\$/ha)	Custo (CZ\$/ha)
0	0.00	67798.17
1	0.00	31254.46
2	11325.60	35559.95
3	26426.40	40856.97
4	44044.00	48414.14
5	62920.00	46398.38
6	88088.00	48414.14
7	113256.00	46398.38
8	113256.00	48414.14
9	113256.00	53971.12
10	113256.00	47558.03
11	113256.00	46398.38
12	113256.00	47558.03
13	113256.00	46398.38
14	113256.00	47558.03
15	113256.00	46398.38
16	113256.00	47558.03
17	113256.00	46398.38
18	113256.00	47558.03
19	113256.00	53971.12
20	113256.00	47558.03
21	113256.00	46398.38
22	100672.00	47558.03
23	100672.00	46398.30
24	88088.00	47558.03

Quadro 2.3. Fluxo de caixa de um projeto de investimento em um pomar de laranjeiras (300 pés / ha, 3 caixas por pé)—Valores em CZ\$ de novembro de 1987, para 1 ha.

Fonte: Elaboração de dados básicos de NEVES et alii(1987).

Os dados básicos (Quadro 2.3.) para criação de um arquivo que posteriormente poderá ser solucionado pelo sistema, que incluem identificação da análise e definição do custo de oportunidade do capital, fluxo de benefícios e de custos, são apresentados, após sua digitação, na Figura 2.3., Figura 2.4. e Figura 2.5., respectivamente.

USP - Universidade de São Paulo	CIAGRI-Centro de Informática na Agricultura
Sistema de Análise Econômica de Projetos	[Página Inicial]

<p>UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - Campus de Piracicaba</p> <p>Centro de Informática na Agricultura</p> <p>C I A G R I</p> <p>Sistema de Análise Econômica de Projetos em Condições Deterministas</p> <p>- versão 1.0 -</p> <p>Adriano J. B. V. Azevedo Filho</p> <p>Piracicaba, janeiro de 1986</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Tecla <- ou -> para movimentar o cursor - Tecla RETURN ou CR para selecionar o comando sob o cursor - Tecla a letra maiuscula do comando para selecao direta

<I>nicio	<A>juda	<F>im
Início das operacoes do sistema		

Figura 2.2. Tela inicial de apresentação do sistema.

USP - Universidade de São Paulo	CIAGRI-Centro de Informática na Agricultura
Sistema de Análise Econômica de Projetos	[dados basicos]

1. Nome do projeto.....	FEALQ/SRB-Laranja 3cx/pe , US\$2.00/cx
2. Nome do analista.....	Adriano J. B. V. Azevedo Filho
3. Data.....	10/12/87
4. Custo de oportunidade...	0.1
5. Periodos.....	24

[POMTESE.PRJ] [C:]	
'E-Sobe	'X-Desce
'D-Direita	'S-Esquerda
'G-Deleta car.	Esc-Apaga linha
'R-Pag anterior	'C-Proxima pag
'V-Lig/Des insere	<-Retorna apag.
'Q-Fim	

Figura 2.3. Tela do vídeo após introdução das informações básicas consideradas na análise do projeto de implantação de pomar de laranjeiras pelo DETERPRJ

Após a criação do arquivo o usuário deverá processá-lo (da forma indicada na documentação do DETERPRJ). Esse processamento propicia a obtenção dos resultados gerais na tela do vídeo como o ilustrado na Figura 2.6.. Opcionalmente,

USP - Universidade de São Paulo CIAGRI-Centro de Informática na Agricultura	
Sistema de Análise Econômica de Projetos [Resultados]	

Informacoes Basicas	
Projeto : FEALQ/SRB-Laranja 3cx/pe , US\$2.00/cx	
Data : 10/12/87	Custo de Oportunidade : 10.0 %

Avaliacao Economica do Projeto	
Valor Atual	199191.17
Taxa Interna de Retorno ...	20.31 %
Relacao Beneficio/Custo ...	1.43
Payback Simples	8.00 periodos
Payback Economico	10.00 periodos
Custo Total Atualizado.....	467708.08

[POMTESE.PRJ] [C:]	
imp<S>imp imp<C>omp <G>raf sai<D>a <A>juda <P>agina <V>olta <F>im	
Impressao dos resultados sem apresentacao da serie de beneficios e custos	

Figura 2.6. Resultados básicos no vídeo produzidos pelo DETERPRJ na análise de um projeto de investimento na implantação de um pomar de laranjeiras.

muito aceitáveis. A taxa interna de retorno (20,31 por cento), bem superior ao custo de oportunidade de 10 por cento considerado, e o valor da relação benefício-custo (1,43), ilustram a afirmação. Entretanto, o prazo de recuperação do capital, calculado em 10 anos, pode ser considerado longo por alguns investidores que desejem essa recuperação em prazos mais curtos. No gráfico da Figura 2.8. é possível notar que o valor atual, à taxa de desconto próxima à 20%, atinge o valor zero conforme o esperado (a TIR foi calculada em 20,31%). Se o projeto tivesse múltiplas TIR, o usuário poderia se reportar a esse gráfico para uma análise mais completa.

2.8. Avaliação do sistema DETERPRJ

O sistema DETERPRJ é utilizável facilmente por usuários interessados em análise econômica de projetos em condições deterministas, em função das facilidades associadas ao modo de apresentação “amigável” do sistema e à disponibilidade de documentação específica.

A possibilidade de operação em modo “batch” permite que o DETERPRJ possa ser utilizado, também, como um núcleo de “análise econômica de projetos” de um outro sistema qualquer.

Suas limitações são inerentes à própria análise em condições deterministas, a qual não tem possibilidade de considerar de forma probabilística as informações

UNIVERSIDADE DE SAO PAULO C I A G R I - Centro de Informatica na Agricultura			
Sistema de Analise de Projetos em Condições Deterministas -- Versão 1.0 --			
Dados Gerais Sobre o Projeto			
Nome do Projeto : FEALQ/SRB-Laranja 3cx/pe, US\$2.00/cx			
Analista : Adriano J. B. V. Azevedo Filho			
Nome do Arquivo : POMTESE.PRJ Data : 10/12/87			
Custo de Oportunidade : 10.00 %			
Periodo	Benefícios	Custos	Fluxo Líquido
0	0.0	67798.2	-67798.2
1	0.0	31254.5	-31254.5
2	11325.6	35559.9	-24234.4
3	26426.4	40857.0	-14430.6
4	44044.0	48414.1	-4370.1
5	62920.0	46398.4	16521.6
6	88088.0	48414.1	39673.9
7	113256.0	46398.4	66857.6
8	113256.0	48414.1	64841.9
9	113256.0	53971.1	59284.9
10	113256.0	47558.0	65698.0
11	113256.0	46398.4	66857.6
12	113256.0	47558.0	65698.0
13	113256.0	46398.4	66857.6
14	113256.0	47558.0	65698.0
15	113256.0	46398.4	66857.6
16	113256.0	47558.0	65698.0
17	113256.0	46398.4	66857.6
18	113256.0	47558.0	65698.0
19	113256.0	53971.1	59284.9
20	113256.0	47558.0	65698.0
21	113256.0	46398.4	66857.6
22	100672.0	47558.0	53114.0
23	100672.0	46398.4	54273.6
24	88088.0	47558.0	40530.0
Indicadores de Rentabilidade do Projeto			
Valor Atual		199191.17	
Taxa Interna de Retorno ...		20.31 %	
Relação Benefício/Custo ...		1.43	
Payback Simples		8.00	período(s)
Payback Econômico		10.00	período(s)
Custos Totais Atualizados..		467708.08	

Figura 2.7. Informações básicas, fluxo de benefícios, custos e indicadores do projeto de implantação de um pomar de laranjeiras obtidos pelo DETERPRJ.

que determinam o fluxo de caixa do projeto.

A situação de alocação ótima de capital com valor determinado em conjunto de projetos disponível não pode ser tratada adequadamente pelas técnicas de avaliação de projetos utilizadas pelo DETERPRJ. Nesses casos seria recomendável a utilização da programação matemática, num modelo para determinação da alocação ótima de capital frente a um conjunto de alternativas de investimento.

Os procedimentos utilizados para obtenção da taxa interna de retorno, que consideram condições amplas para determinação da unicidade desse indicador em muitos casos nos quais ocorre multiplicidade de mudanças de sinal no fluxo líquido de caixa do projeto, diminuem as limitações associadas ao uso desse indicador, ao menos nesse aspecto.

Figura 2.8. Gráfico do valor atual em função do custo de oportunidade, do projeto de implantação de um pomar de laranjeiras obtidos pelo DETERPRJ.

de caixa do projeto, diminuem as limitações associadas ao uso desse indicador, ao menos nesse aspecto.

O módulo de análise gráfica permite que sejam comparados projetos de investimento, dois a dois, pela análise dos gráficos do comportamento do valor atual frente à variação da taxa de desconto. Esse procedimento permite detectar projetos (ditos dominantes) que, eventualmente, são melhores que os outros comparados, em qualquer condição de taxa de desconto.

2.9. Considerações finais

No presente capítulo foi discutido o desenvolvimento de um sistema computacional para análise econômica de projetos de investimento em condições deterministas denominado DETERPRJ. Essa discussão considerou, inicialmente, a análise do processo convencional de avaliação econômica de projetos que é baseada na utilização de indicadores. Esses indicadores foram definidos e sua aplicabilidade foi discutida a luz de contra-exemplos que possibilitaram a visualização de suas vantagens e limitações. Concluiu-se que a avaliação de projetos deve considerar a utilização conjunta dos indicadores apresentados para uma abordagem analítica mais completa. O sistema DETERPRJ foi descrito em termos de seus recursos disponíveis, que levam em conta as necessidades de obtenção do conjunto de indicadores apresentados para análise conjunta. A seguir, o sistema DETERPRJ foi testado na análise de um projeto de implantação de um pomar de laranjeiras, que demonstrou-se um investimento atrativo face aos resultados obtidos. Finalmente, é apresentada uma avaliação do DETERPRJ que evidencia seus pontos favoráveis que estão associados à facilidade de utilização, disponibilidade de documentação para o usuário, disponibilidade de modo gráfico que mostra o comportamento do indicador valor atual dos fluxos líquidos em função da taxa de desconto, ampliação dos limites para verificação da unicidade da taxa interna de retorno e possibilidade de utilização do DETERPRJ como um “núcleo de análise de projetos” de outro sistema qualquer. Suas limitações são inerentes ao próprio processo convencional de análise de projetos em condições deterministas, com indicadores de avaliação, que não trata adequadamente alguns tipos de situação com as quais o investidor se defronta, e, além disso, não possibilita incorporação de risco no processo de análise.

3. ANÁLISE ECONOMICA DE PROJETOS EM CONDIÇÕES DE RISCO

3.1. Considerações preliminares

A análise econômica, em sua quase totalidade, é um processo anterior à implementação e efetivação dos projetos. Assim sendo, na análise em condições deterministas muitas das informações (preços, rendimentos e produtividades, por exemplo) utilizadas para a elaboração dos fluxos de caixa são estimativas dos valores que efetivamente ocorrerão ao longo do horizonte do projeto. É fácil verificar que essa diferença entre os valores previstos e os efetivamente ocorridos, contribui para alteração dos indicadores “ex-post”, dado que esses indicadores são construídos à partir de funções que tem esses valores como argumentos. Assim, um investidor poderia, caso conhecesse esses resultados “ex-post”, fazer uma ordenação ou seleção de projetos diferente daquela realizada com os dados “ex-ante”.

É evidente que não existe nenhum método que possibilita conhecer “ex-ante” os valores exatos de todas as informações utilizadas para a geração do fluxo de caixa de um projeto. Contudo, a técnica da simulação e alguns princípios de decisão em condições de risco podem fornecer alguns subsídios úteis para a incorporação explícita da incerteza no processo de avaliação de projetos.

O desenvolvimento de “software” que possibilite a análise econômica de projetos em condições de risco deve considerar a utilização de técnicas associadas à simulação “Monte Carlo”, como recomendam POULIQUEN(1983) e

NORONHA(1981).

A incorporação dessas técnicas à uma análise de projetos não é um processo trivial, principalmente quando há necessidade de desenvolvimento de programas específicos para atendimento casos particulares.

Isso foi evidenciado em outros estudos, nos quais o autor do presente trabalho desenvolveu os programas necessários para a análise de projetos em condições de risco. Nesses estudos, NORONHA (1982), AZEVEDO FILHO & BELO (1984), NEVES (1984) e NEVES & AZEVEDO FILHO (1985), a fase de desenvolvimento dos programas necessários demandou de 30 a 90 dias, já considerando experiência prévia na análise e programação de diversos outros problemas. Esses programas foram desenvolvidos nas linguagens FORTRAN e ASSEMBLY, respectivamente para utilização em computadores de grande porte (Burroughs B-6700 e B-6900) e calculadoras programáveis (Texas TI-59).

Dessa experiência, ressaltou a necessidade de um "software" flexível, voltado ao apoio à solução geral dessa classe de problemas, para que técnicos familiarizados com a análise econômica de projetos em condições deterministas possam realizar análises envolvendo risco, sem demandar o apoio de pessoal especializado da área de desenvolvimento de sistemas computacionais.

Tendo isso em conta, foi desenvolvido o "ALEAXPRJ — Sistema para Simulação e Análise Econômica de Projetos Envolvendo Risco" que dispõe de recursos que permitem representar qualquer situação usual, pelo próprio analista de projetos, de tal forma que seja possível minimizar o tempo necessário e os custos para o desenvolvimento de programas específicos e análise dos resultados.

Neste capítulo são apresentadas, inicialmente, considerações sobre a incorporação do risco ao processo de análise econômica de projetos que incluem discussão de princípios de decisão em condições de risco. Em seguida, descreve-se o processo de incorporação do risco à análise de projetos, em termos genéricos, visando o melhor entendimento de sua utilização no sistema proposto. Passa-se, então, à apresentação do "ALEAXPRJ—Sistema para Simulação e Análise Econômica de Projetos em Condições de Risco", que considera no seu desenvolvimento a discussão de tópicos anteriores. A descrição do ALEAXPRJ é seguida da utilização desse sistema na análise econômica de projeto de investimento que envolve a implantação de um pomar de laranjeiras, em condições de risco. Finalmente, o sistema é avaliado face aos objetivos propostos.

3.2. Incorporação do risco ao processo de análise econômica de projetos

Para essa discussão, o problema da análise de projetos em condições de risco será simplificado, num primeiro momento, com a pressuposição da existência de um indicador I , ao qual não estão associadas nenhuma das limitações verificadas nos indicadores apresentados para a análise em condições deterministas. Será considerado que esse indicador I teria, em condições deterministas, uma capacidade indiscutível de ordenar projetos de investimento. Verificar-se-á que mesmo que esse indicador I existisse, a análise em condições de risco apresentaria alguns caminhos alternativos, defensáveis sob algum critério de decisão em condição de risco apresentado na literatura.

Em condições de risco, os benefícios e custos por período do projeto, "ex-ante", poderiam ser representados por funções densidade probabilística, as quais podem ser conhecidas através da técnica da simulação, partindo-se das variáveis que compõem esses fluxos, que também podem ter natureza aleatória. Disso decorre que o indicador I seria, não mais um valor "ponto", mas também uma função de densidade probabilística.

Assim, nesse caso, o investidor não poderia utilizar o procedimento de simplesmente comparar os valores dos indicadores I de cada projeto considerado, com objetivo de ordenar ou selecionar projetos, em razão desses indicadores não se caracterizarem mais por valores únicos mas por distribuições de probabilidade.

Em diversos trabalhos como BORCH (1972), SINN (1983) e CRUZ (1984), são apresentados critérios para decisão em condição de risco, os quais podem ser considerados na análise de projetos.

Esses critérios partem da pressuposição de que a função utilidade do investidor consideraria aspectos da função de densidade do indicador. Podem ser agrupados segundo três categorias principais: critérios que pressupõem que a função utilidade do investidor leva em conta dois parâmetros obtidos da distribuição de probabilidade, associados ao risco e à dimensão do valor obtido (critérios com dois parâmetros); critério que pressupõe que a função utilidade considera a probabilidade de obtenção de um valor da função de densidade superior a um valor limite estabelecido (critério lexicográfico); e, critério que considera que a utilidade de uma função de densidade do indicador I de um projeto seria a esperança matemática da função que caracteriza a utilidade em cada ponto da função de densidade do indicador (critério da utilidade esperada).

Dos critérios com dois parâmetros, o que considera a esperança e a variância é um dos mais discutidos na literatura, SINN (1984). Nesse caso, o investidor levaria em conta para sua avaliação o valor médio e a variância (ou o desvio padrão) da distribuição de probabilidade do indicador I do projeto. Para investidores avessos a risco (é razoável pressupor que os investidores da categoria empresarial sejam enquadrados nessa categoria) a função utilidade U do investidor teria as seguintes propriedades:

$$\delta U / \delta (E(I)) > 0, \quad (1.15)$$

$$\delta U / \delta (\text{var}(I)) < 0, \quad e \quad (1.16)$$

$$\delta (E(I)) / \delta (\text{var}(I)) > 0. \quad (1.17)$$

Ou seja, para projetos cujos indicadores tenham a mesma média seria escolhido aquele cuja variância seja a menor. Ainda que a “esperança-variância” seja um critério muito prático, podem ser construídos contra-exemplos como o da **Figura 3.1.** que apresenta duas distribuições de probabilidade de indicadores cujas médias e variâncias são idênticas o que indicaria que os projetos seriam equivalentes, segundo esse critério. Contudo, é muito provável que a maior parte dos investidores prefira o projeto A ao projeto B.

Figura 3.1. Exemplo de projetos com indicador I de mesma média e variância, evidentemente não equivalentes, SINN (1984).

O critério lexicográfico, ou da máxima probabilidade de sobrevivência, apresenta, também, características úteis como ferramenta para a avaliação de projetos. O procedimento utilizado, nessa situação, envolveria, inicialmente, a definição de um valor crítico abaixo do qual o investidor não deseja ocorrências do indicador.

A ordenação dos projetos se processaria a partir da ordenação das probabilidades de cada projeto assumir, através de seu indicador, um valor igual ou superior ao valor crítico estabelecido previamente. Ou seja, o melhor projeto seria aquele cuja probabilidade de seu indicador I ser igual ou superior ao valor crítico, ser a mais elevada dentre os projetos disponíveis. Do ponto de vista prático, a definição desse valor crítico poderia estar associada, de alguma forma, ao custo de oportunidade do capital considerado pelo investidor.

O descarte de projetos poderia ser realizado estabelecendo-se ao lado do valor crítico do indicador, um valor mínimo de probabilidade desse indicador ser superior ao valor crítico, abaixo do qual o projeto seria rejeitado. Como ocorre com o critério da “esperança-variância” o critério lexicográfico também tem suas limitações que podem ser evidenciadas por contra-exemplos como o da **Figura 3.2**.

Figura 3.2. Exemplo de projetos que mostra limitações da aplicação do critério lexicográfico.

Na **Figura 3.2**, pode-se verificar que o indicador do projeto B tem uma probabilidade de ser superior ao valor crítico maior que essa mesma probabilidade do projeto A. Apesar disso, não parece claro que todos os investidores que se defrontassem com essa situação selecionassem o projeto B.

Ademais, a pressuposição de que os investidores estariam escolhendo as alternativas que maximizariam sua probabilidade de sobrevivência, assumiria que estes teriam um comportamento de aversão ao risco muito acentuado, o que não é verificado no plano real, de forma generalizada.

O último grupo de critérios, o da utilidade esperada, seria de aplicação mais

complexa pela exigência do conhecimento explícito da função utilidade do investidor (ou, pelo menos, de elementos dessa função) para que fosse possível implementá-lo. Esse fato dificultaria o desenvolvimento de um método geral para a avaliação de projetos pois necessitaria de experimentos prévios para determinação do formato da função utilidade do investidor.

Até o presente momento a discussão considera a disponibilidade do indicador ideal I para avaliação de projetos que, na realidade, inexistem, mesmo considerando condições deterministas. Os indicadores existentes, já discutidos anteriormente, apresentam diversas limitações; entretanto, seu uso conjunto minimiza essas limitações num contexto mais amplo de avaliação de projetos.

Na situação em condições de risco o conhecimento das distribuições de probabilidade desses indicadores, de alguns momentos de suas distribuições, como média e variância, e da probabilidade de cada um ter seu valor “ex-post” acima de um limite estabelecido contribui para que o investidor possa ter seu processo de avaliação aperfeiçoado, “vis a vis” os critérios de decisão discutidos, em comparação a uma situação na qual este só tem conhecimento dos fluxos líquidos dos projetos.

Na próxima seção são apresentados os princípios gerais associados a obtenção de “proxy” das distribuições de probabilidade dos indicadores de avaliação de projetos através da técnica denominada “simulação Monte Carlo”

3.3. A simulação “Monte Carlo” e a análise em condições de risco

A incorporação do risco através da técnica “Monte Carlo” de simulação pode ser entendida a partir da proposta original sugerida por HERTZ(1964) que inclui quatro etapas. Inicialmente, na primeira etapa, as variáveis que definem o fluxo de caixa do projeto devem ter definidas suas distribuições de probabilidade. Na segunda etapa, deve-se “sortear” um valor de cada distribuição de probabilidade associada às variáveis selecionadas. Na terceira etapa, com os valores “sorteados”, deve ser obtido o fluxo de caixa do projeto e os indicadores considerados (que são obtidos a partir do fluxo de caixa). O processo das etapas 2 e 3 deve prosseguir pelo número de “simulações” desejado, sendo os indicadores obtidos em cada simulação armazenados convenientemente. Na quarta etapa, os valores armazenados dos indicadores podem ser avaliados através de estatística descritiva, de tal maneira que seja possível se conhecer, ou pelo menos se ter uma idéia aproximada, dos formatos de suas distribuições de probabilidade.

A definição das distribuições de probabilidade associadas às variáveis que definem o fluxo de caixa do projeto é, em muitos casos, um processo subjetivo que é influenciado pelo nível de informação disponível ao investidor. Segundo ANDERSON et alii(1977) essas probabilidades subjetivas estão associadas à convicção que tem o investidor acerca da ocorrência de uma situação específica e devem, por pressuposição, ser consistentes com os axiomas da probabilidade. Torna-se claro, portanto, que o grau de acerto da estimativa das distribuições de probabilidade dos indicadores de avaliação de projetos dependerá do grau de acerto na definição das distribuições de probabilidade das variáveis associadas ao fluxo de caixa do projeto.

3.4. Descrição do “ALEAXPRJ — Sistema para Simulação e Análise Econômica de Projetos em Condições de Risco”

O “ALEAXPRJ — Sistema para Simulação e Análise Econômica de Projetos em Condições de Risco” é um “software” para microcomputadores compatíveis com o IBM PC, desenvolvido em PASCAL (Turbo Pascal 3.0), destinado ao apoio a usuários no processo de avaliação econômica de projetos em ambiente de risco.

A apresentação física do ALEAXPRJ ao usuário inclui disquete de 5 1/4” contendo os programas e arquivos necessários, e documentação específica, para atendimento a várias finalidades:

- “leitura obrigatória” (AZEVEDO FILHO, 1988e), para orientação do usuário sobre o conteúdo da documentação, a forma sugerida para sua consulta, restrições quanto a reprodução do sistema, e, procedimentos para informação de erros e sugestões para aperfeiçoamentos;
- “manual do usuário” (AZEVEDO FILHO, 1988f), que visa propiciar elementos para que o usuário verifique se seus pré-requisitos são suficientes (é apresentada uma lista de referências bibliográficas que podem suprir deficiências eventuais), defina o equipamento adequado, instale o sistema para utilização, e inicie o aprendizado do sistema na análise de dois projetos, em condições de risco;
- “manual de referência” (AZEVEDO FILHO, 1988g) que apresenta de forma sistemática os recursos básicos, descrição da “linguagem ALEAXPRJ” e de sua sintaxe, a definição dos indicadores considerados e as limitações do sistema, para eventual consulta pelo usuário; e,

- “documentação do sistema” (AZEVEDO FILHO, 1988h) que é destinada a apresentação de detalhes técnicos/computacionais do sistema para usuários avançados/ou especialistas em desenvolvimento de “software”. Esse documento inclui: representação esquemática dos módulos principais do sistema em fluxograma de alto-nível (Figura 3.3.) que propicia visualização das interações desses módulos; descrição dos módulos principais do sistema, a nível de detalhamento da função, relação dos procedimentos (em código-fonte), e localização da declaração e do uso desses procedimentos na listagem do código-fonte; e, listagem completa e comentada do código fonte em PASCAL.

O disquete e essa documentação acessória são apresentados em pasta plástica apropriada para proteção e armazenagem desse material, segundo padrão utilizado pelo CIAGRI — Centro de Informática na Agricultura, do Campus de Piracicaba da Universidade de São Paulo. Essa apresentação do ALEAXPRJ tem características comerciais que poderão favorecer a aceitação do sistema por parte dos interessados, sendo semelhante à apresentação do DETERPRJ.

A utilização do ALEAXPRJ na análise de um projeto pressupõe que o mesmo esteja representado em uma linguagem específica, denominada “linguagem ALEAXPRJ” cuja definição e sintaxe é apresentada em AZEVEDO FILHO(1988g). Essa definição deve ser realizada num arquivo texto, padrão ASCII, escrito com o auxílio de um programa processador de textos. Essa linguagem possibilita a representação de situações complexas, envolvendo condições de risco, a qual inclui a análise em condições deterministas como caso particular.

A “linguagem ALEAXPRJ” tem características gerais de uma linguagem estruturada, guardando semelhança com as linguagens “C” e PASCAL, com todas as palavras reservadas definidas em língua portuguesa. A definição do problema na “linguagem ALEAXPRJ” deve ser realizada em arquivo texto ASCII, o qual é denominado “arquivo-programa”.

Um “arquivo-programa” escrito na linguagem ALEAXPRJ considera um conjunto pré-determinado de “definições básicas” e tem sempre, obrigatoriamente, quatro seções : declarações gerais; declarações de variáveis; declaração do formato dos resultados; e, definição do programa.

As variáveis que podem ser definidas pelo usuário na “linguagem ALEAXPRJ” podem ser classificadas em quatro categorias, segundo sua natureza —

Figura 3.3. Fluxograma de alto-nível dos módulos principais do ALEAXPRJ

exógena (quando definida externamente ao processo que está sendo simulado) ou endógena (quando definida internamente ao processo simulado, na “Seção de Definição do Programa”) — e, segundo sua definição ou não em todos os períodos do projeto — temporais (definidas para cada período considerado) ou constantes (definição única para todos os períodos considerados). É prevista, na versão 1.0 do sistema, a disponibilidade de cinco tipos diferentes de distribuição de probabilidade para as variáveis exógenas: normal, triangular, inteira (dois valores), uniforme e “spike” (valor constante com probabilidade 1,0).

A “linguagem ALEAXPRJ” considera também, internamente, a existência de algumas variáveis “default”, que não devem ser declaradas pelo usuário e que estão associadas de modo geral, aos indicadores de avaliação de projetos.

O sistema ALEAXPRJ possibilita a análise de até 21 variáveis aleatórias, entre as declaradas pelo usuário e as “default”.

A análise de um projeto definido pela “linguagem ALEAXPRJ” se processa pela interpretação do “arquivo-programa” especificado pelo usuário. Inicialmente, o interpretador lê e armazena o “arquivo-programa” na memória. Em seguida, procede à inicialização dos parâmetros internos associados à “Seção das Declarações Gerais” que incluem identificadores para documentação da análise (nome da análise, nome do analista, data de definição da análise) e definições gerais do custo de oportunidade considerado, do número de simulações que será realizado, e da necessidade ou não de listagem do “arquivo-programa” nos resultados. Após essas definições, o interpretador passa a reservar espaço na memória para as variáveis declaradas na “Seção das Declarações de Variáveis”, de acordo com a categoria especificada. O interpretador passa, a seguir, a registrar internamente os nomes das variáveis que irão compor a apresentação dos resultados, seus formatos definidos e valores limite considerados para efeito de cálculo (após as simulações) da probabilidade de um possível valor da variável (dos obtidos na simulação) ser superior a esse limite. Essas informações são obtidas pelo interpretador na “Seção de Definição do Formato dos Resultados” do “arquivo-programa”.

Finalmente, o interpretador procede à execução do programa definido na “Seção de Definição do Programa”. Esse programa é executado o número de vezes especificado pelo número de simulações. Cada execução é denominada uma “simulação”. No início de cada simulação os valores das variáveis endógenas são zerados — somente as variáveis “default” CO e PERIODOS tem seu valor inicializado com os valores especificados na “Seção das Declarações Gerais”. Nesse

mesmo momento, todas as variáveis exógenas são inicializadas com um valor simulado, obtido aleatoriamente da distribuição de probabilidade definida na “Seção das Declarações de Variáveis”. As variáveis exógenas temporais são inicializadas com um valor aleatório diferente e independente para cada período definido. Após essas etapas, realizadas no início de cada simulação, o interpretador ALEAXPRJ procede à interpretação do programa na sequência das linhas do “arquivo-programa”, a qual possibilitará a inicialização das variáveis endógenas. Caso seja encontrado o comando puro “indicadores”, são calculados os indicadores associados à avaliação econômica do projeto e inicializadas as variáveis “default” associadas aos valores obtidos — TIR, VA, RBC, PBS, PBE e CTA. O comando indicadores só deve ser utilizado após a inicialização, no programa, das variáveis “default” benefícios e custos que estão associadas ao fluxo de benefícios e custos do projeto analisado. Concluída uma simulação os valores das variáveis definidas na “Seção de Definição do Formato dos Resultados” são armazenados. Concluídas todas as simulações definidas, os valores dessas variáveis são analisados pelo “Programa analisador de resultados ALEAXPRJ” produzindo resultados desejados — de acordo com a definição realizada no “arquivo-programa”.

Os possíveis erros cometidos pelo usuário na definição do “arquivo-programa” são detectados pelo interpretador que envia informação relativa a esse erro ao usuário. O ALEAXPRJ dispõe também de um “modo de monitoração” que possibilita que o usuário tenha acesso a todos os valores inicializados para todas as variáveis após uma simulação. Esse modo é útil para localização de erros de lógica cometidos pelo usuário.

A análise de um projeto definido na “linguagem ALEAXPRJ” é realizada pelo programa “interpretador ALEAXPRJ”, que foi desenvolvido originalmente para utilização em microcomputadores compatíveis com o IBM PC, na linguagem PASCAL, com características de desenvolvimento (portabilidade) que favorecem a transferência e adaptação a outros computadores que dispõe de compiladores PASCAL, com mínimas modificações.

O desenvolvimento do ALEAXPRJ considerou os procedimentos para obtenção dos indicadores de avaliação de projetos já desenvolvidos e testados no sistema DETERPRJ, para análise de projetos em condições deterministas.

A técnica utilizada para o desenvolvimento do ALEAXPRJ para projeto, teste e documentação foi a mesma descrita para o desenvolvimento do sistema DETERPRJ, com a diferença que, neste caso, foi utilizado o fluxograma de alto-

nível em lugar do diagrama hierárquico. Os testes associados aos procedimentos geradores de números aleatórios com distribuição de probabilidade definida são apresentados nos apêndices do trabalho.

3.5. Utilização do Sistema ALEAXPRJ na análise de um projeto de investimento num pomar de laranjeiras, em condições de risco

É apresentado, a seguir, um exemplo completo de utilização do sistema ALEAXPRJ que envolve a análise econômica de um projeto de investimento num pomar de laranjeiras, em condição de risco. Nesse exemplo, a análise é realizada, inicialmente, considerando-se condições normais de produção num horizonte de 25 anos. Num segundo momento, são incorporadas algumas restrições de produção resultantes da possibilidade de ocorrência do problema do “declínio” sobre o pomar. O problema do “declínio”, que ainda não foi totalmente esclarecido pela pesquisa, vem afetando muitos pomares do Estado de São Paulo.

Para os dois casos considerados, o sistema ALEAXPRJ elabora todas informações associadas aos indicadores de avaliação de projetos, além de informações concernentes a outras variáveis definidas, como o custo de produção da caixa de laranja em US\$.

A análise de um projeto pelo sistema ALEAXPRJ compreende seis etapas distintas, relacionadas de acordo com a representação esquemática da **Figura 3.4**. Na primeira, o problema associado ao projeto é estudado e definido. Em seguida, a definição do problema é especificada num arquivo tipo texto ASCII, através de um editor de textos, na linguagem ALEAXPRJ. Na terceira etapa, esse arquivo texto, que é denominado pelo sistema de “arquivo-programa”, deve ser processado pelo interpretador e, posteriormente, pelo analisador de resultados do sistema ALEAXPRJ. Na quarta etapa, os resultados da análise, que são apresentados pelo sistema num arquivo denominado “arquivo-resultados”, deverão ser interpretados pelo usuário do sistema. Caso ocorra algum erro durante o processamento, esse erro será escrito num arquivo denominado “arquivo-erros”, o qual deverá ser consultado pelo usuário para posterior correção do “arquivo-programa” (quinta etapa). A interpretação dos resultados poderá indicar algum erro de lógica na definição do problema, o que obrigará o usuário a reespecificar o problema (sexta etapa).

Para análise das situações propostas, associadas à implantação de um pomar de laranjeiras, considerando-se ou não a ocorrência do problema do “declínio”

Figura 3.4. Representação esquemática do processo de análise de um projeto pelo sistema ALEAXPRJ.

sobre a produção do pomar, foram utilizados os dados básicos contidos no levantamento conduzido por NEVES et alii(1987) para determinação do custo de produção de laranja para produtores do Estado de São Paulo. Para definição das distribuições de probabilidade associadas à diferentes variáveis que determinam o fluxo de caixa do projeto foram consultados técnicos especializados em citricultura,

os quais também forneceram parâmetros que possibilitaram simular o problema do “declínio” sobre o pomar. Para determinação dos parâmetros associados à distribuição de probabilidade do preço prevalecente para a caixa de laranja a cada ano, considerou-se a evolução dos preços recebidos pelos produtores apresentada em AZEVEDO FILHO et alii(1987). Além disso, considerou-se, também, para o processo de simulação, que os preços da caixa de laranja, ao nível do produtor, seriam estimulados em cerca de 20 por cento por uma eventual geada na Flórida (EUA), cuja probabilidade de ocorrência num ano particular foi estabelecida em 0,1.

No Quadro 3.1. são apresentadas as variáveis consideradas para definição dos fluxos de caixa dos projetos, que foram especificadas com base no conjunto de informações e pressuposições supra-citadas.

A variável Declínio.anual somente é utilizada na análise do projeto que considera o efeito do “declínio” sobre a produção. Nesse caso considerou-se que o declínio reduziria a produção do pomar por efeito direto numa taxa anual cumulativa a partir do ano 15.

As outras variáveis do projeto (endógenas) são definidas considerando-se os valores das variáveis exógenas relacionadas no Quadro 3.1. Os valores monetários considerados estão definidos em CZ\$ de novembro de 1987.

No Quadro 3.2. e Quadro 3.3. são apresentados, respectivamente, os “arquivos-programa” que representam as situações que consideram ou não a incidência de declínio, definidos na linguagem ALEAXPRJ. Para os dois casos, foram selecionadas para análise as variáveis associadas aos indicadores do projeto e a variável US_por_caixa, que está associada ao custo de produção da caixa de laranja (40,8 kg) em US\$. No projeto que pressupõe o “declínio” da produção, foi selecionada para análise a variável declínio.anual que representa a taxa parcial de declínio no ano 18.

Para análise desses “arquivos-programa” o usuário deve ter disponível a pasta plástica que contem o sistema ALEAXPRJ, a qual inclui disquete com os programas e documentação específica que deve ser consultada, iniciando-se pela “leitura obrigatória” (AZEVEDO FILHO, 1988e).

Procedendo-se da forma indicada na documentação do ALEAXPRJ, o

Nome	Descrição	Distribuição
Preco	Preço da caixa de Laranja em US\$	Triangular (2.0,0.9,3.0)
Geada_Florida	Geada na Florida	Inteira (1.0,1.2,0.9)
Prod_Inicial	Produção Inicial do Pomar em cx/pé	Uniforme (0.5, 0.85)
Prod_adulto	Produção do Pomar Adulto	Triangular (3.0,2.0,3.5)
Custo_anozero	Custo de Implantação do Pomar em CZ\$/ha	Triangular (68000, 65000, 71000)
Custo_anoum	Custo no Ano 1 do Pomar em CZ\$/ha	Triangular (30000, 28000, 33000)
Custo_ano dois	Custo no Ano 2 do Pomar em CZ\$/ha	Triangular (35000, 33000, 38000)
Custo_ano tres	Custo no Ano 3 do Pomar em CZ\$/ha	Triangular (37000, 35000, 39000)
Custo_adulto	Custo Anual do Pomar Adulto em CZ\$/ha	Triangular (47000, 46000, 52000)
Invest_adicional	Investimento Adicional nos Anos 8 ou 16 em CZ\$/ha	Triangular (5000, 4000, 7000)
Dolar	Câmbio do US\$ em CZ\$ em novembro de 87	Spike (60.0)
Pes_por_hectare	Número de pés de Laranjeira por ha	Spike (300)
Declinio_anual	Declínio em taxa anual sobre a produção a partir do ano 14	Triangular (0.05, 0.03, 0.06)

Quadro 3.1. Definição das variáveis utilizadas para análise do projeto de implantação de um pomar de laranjeiras.

sistema iniciará o processamento da análise. O processamento do “arquivo-programa” pode ser acompanhado pelo painel de monitoração do programa que é apresentado no vídeo (Figura 3.5.).

Nesse painel são relacionadas informações tais como: nomes dos arquivos considerados na análise (programa, resultados e erros); número máximo de linhas e de bytes disponíveis nessa versão do sistema; número total de simulações definidas e número da simulação atual; tempo total de processamento até o início da última simulação; e, mensagens que permitem a monitoração da execução do “arquivo-

```

1  Analise      : SRB/FEALQ-Lar.3cx/pe-US$ 2.0/cx (c/ declínio);
2
3  Analista     : Adriano J. B. V. Azevedo Filho;
4
5  Simulacoes   : 500;
6
7  CO           : 0.10;
8
9  Periodos     : 24;
10
11 Data         : 19/12/87;
12
13 Imprime_prog : ligado;
14
15 Variaveis Exogenas Temporais
16     Preco      : Triangular[2.0,0.9,3.0],
17     Geada Florida : Inteiro[1.0,1.2,0.9],
18     Declínio_anual : Triangular[0.05,0.03,0.06];
19
20 Variaveis Exogenas Constantes
21     Prod_inicial : Uniforme[0.5,0.85],
22     Prod_adulto  : Triangular[3.0,2.0,3.5],
23     Custo_anozero : Triangular[68000,65000,71000],
24     Custo_anoum   : Triangular[30000,28000,33000],
25     Custo_anodois  : Triangular[35000,33000,38000],
26     Custo_anotres  : Triangular[37000,35000,39000],
27     Custo_adulto   : Triangular[47000,46000,52000],
28     Invest_Adicional : Triangular[5000,4000,7000],
29     Dolar          : Spike[60.00],
30     pes_por_hectare : Spike[300.00];
31
32 Variaveis Endogenas Temporais
33     Producao;
34
35 Variaveis Endogenas Constantes
36     Declínio_Acumulado,
37     US_por_caixa,
38     Producao_atual,
39     I;
40
41 Resultados [TIR:3:0.10,VA:3:200000,RBC:3:1.2,PBS:3:5,PBE:3:5,
42             CTA:3:400000,Declínio_anual[18]:3:0.05,US_por_caixa:3:1.5];
43
44 (
45     producao[2]:=(prod_inicial-0.4)*pes_por_hectare;
46     producao[3]:=(prod_inicial)*pes_por_hectare;
47     producao[4]:=(prod_inicial+0.7)*pes_por_hectare;
48     producao[5]:=(prod_inicial+1.2)*pes_por_hectare;
49     para t:=6 a periodos faca (
50         declínio_acumulado:=1;
51         se (t>14) entao (
52             para i:=1 a (t-14) faca (
53                 declínio_acumulado:=declínio_acumulado*
54                     (1+declínio_anual[i]);
55             )
56         )
57         declínio_acumulado:=(declínio_acumulado-1)*prod_adulto;
58         producao[t]:=(prod_adulto-declínio_acumulado
59             *(declínio_acumulado>0))*pes_por_hectare;
60     )
61     para t:= 0 a periodos faca (
62         beneficios[t]:=producao[t]*preco[t]*dolar*geada_florida[t];
63     )
64     custos[0]:=custo_anozero;
65     custos[1]:=custo_anoum;
66     custos[2]:=custo_anodois;
67     custos[3]:=custo_anotres;
68
69     para t:=4 a periodos faca (
70         custos[t]:=custo_adulto+((t=8)|| (t=16))*invest_adicional;
71     )
72     indicadores;
73     producao_atual:=0;
74     para t:=0 a periodos faca (
75         producao_atual:=producao_atual+producao[t]/((1+co)^t);
76     )
77     US_por_caixa:=(CTA/dolar)/producao_atual;
78 ).

```

Quadro 3.2. "Arquivo-programa" na "Linguagem ALEAXPRJ" que representa o projeto de investimento num pomar de laranjeiras com pressuposição de declínio.

```

1 Analise      : SRB/FEALQ-Lar 3cx/pe-US$ 2.0/cx( s/decl.);
2
3 Analista     : Adriano J. B. V. Azevedo Filho;
4
5 Simulacoes   : 500;
6
7 CO           : 0.10;
8
9 Períodos     : 24;
10
11 Data        : 19/12/87;
12
13 Imprime_prog : ligado;
14
15 Variaveis Exogenas Temporais
16
17             Preco           : Triangular[2.0,0.9,3.0],
18             Gead_a_Florida   : Inteiro[1.0,1.2,0.9];
19
20 Variaveis Exogenas Constantes
21
22             Prod_inicial     : Uniforme[0.5,0.85],
23             Prod_adulto      : Triangular[3.0,2.0,3.5],
24             Custo_anozero    : Triangular[68000,65000,71000],
25             Custo_anoum      : Triangular[30000,28000,33000],
26             Custo_anodois    : Triangular[35000,33000,38000],
27             Custo_annotres    : Triangular[37000,35000,39000],
28             Custo_adulto     : Triangular[47000,46000,52000],
29             Invest_Adicional : Triangular[5000,4000,7000],
30             Dolar            : Spike[60.00],
31             pes_por_hectare  : Spike[300.00];
32
33 Variaveis Endogenas Temporais
34
35             Producao;
36
37 Variaveis Endogenas Constantes
38
39             Declinio_Acumulado,
40             US_por_caixa,
41             Producao_atual,
42             I;
43
44 Resultados ITIR:3:0.10,VA:3:200000,RBC:3:1.2,PBS:3:5,PBE:3:5,
45             CTA:3:400000,US_por_caixa:3:1.5];
46
47 C
48
49     producao[2]:=(prod_inicial-0.4)*pes_por_hectare;
50     producao[3]:=(prod_inicial)*pes_por_hectare;
51     producao[4]:=(prod_inicial+0.7)*pes_por_hectare;
52     producao[5]:=(prod_inicial+1.2)*pes_por_hectare;
53
54
55     para t:=6 a periodos faca (
56         producao[t]:=(prod_adulto*pes_por_hectare);
57     )
58
59     para t:= 0 a periodos faca (
60         beneficios[t]:=producao[t]*preco[t]*dolar*geada_florida[t];
61     )
62
63     custos[0]:=custo_anozero;
64     custos[1]:=custo_anoum;
65     custos[2]:=custo_anodois;
66     custos[3]:=custo_annotres;
67
68     para t:=4 a periodos faca (
69         custos[t]:=custo_adulto+((t=8)||((t=16))*invest_adicional;
70     )
71
72     indicadores;
73
74     producao_atual:=0;
75
76     para t:=0 a periodos faca (
77         producao_atual:=producao_atual+producao[t]/((1+co)^t);
78     )
79
80     US_por_caixa:=(CTA/dolar)/producao_atual;
81
82 ).

```

Quadro 3.3. “Arquivo-programa” na “Linguagem ALEAXPRJ” que representa o projeto de investimento num pomar de laranjeiras sem pressuposição de declínio.

USP - Universidade de São Paulo - PCP CIAGRI - Centro de Informática na Agricultura			
ALEAXPRJ - Sistema para Simulação e Análise Econômica de Projetos Envolvendo Risco (Ver 1.0)			
Por Adriano J. B. V. Azevedo Filho-USP/CIAGRI			
Limites Máximos para o Programa		Linhas Bytes	3000 30000
Nome do Arquivo-Programa	B:PROGPRO3.PRJ		
Nome do Arquivo-Saida	A:PROGPRO3.OUT		
Nome do Arquivo-Erros	B:PROGPRO3.ERR		
Simulação Atual	1	Total Definido	500
Tempo Decorrido = 0: 0:30			
CIAGRI/ADRIANO - Todos os Direitos Reservados			

Figura 3.5. Painel de monitoração do processamento de “arquivos-programa” no Sistema ALEAXPRJ, apresentado no vídeo.

programa”.

A execução de todas as simulações definidas para análise do “arquivo-programa” correspondente ao Quadro 3.2. (situação com declínio) demandará aproximadamente 12 horas (para 500 simulações) num equipamento compatível com o IBM PC com “clock” de 8 Mhz. Finalizada a fase de simulação, o sistema apresentará os resultados associados às variáveis definidas na “Seção de Definição dos Formatos dos Resultados” do “arquivo-programa”.

Para análise do “arquivo-programa” do Quadro 3.3.(situação sem declínio) devem ser adotados procedimentos idênticos aos utilizados para análise do “arquivo-programa” do Quadro 3.2. A análise desse arquivo demanda cerca de 5 horas no mesmo equipamento considerado na análise anterior (500 simulações).

Os resultados completos associados a essas duas análises são apresentados nos apêndices do trabalho. Esses resultados (sumarizados na Figura 3.6. e na Figura 3.7.) indicam que o projeto de investimento num pomar de laranjeiras tem muitas possibilidades de ser atrativo para o investidor.

Todas as estatísticas resultantes da análise dos valores possíveis, que podem assumir os indicadores de avaliação de projetos considerados, oferecem subsídios sugerem que as duas situações propostas podem ser enquadradas como projetos


```

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US$ 2.0/CX( S/DECL.)
Pag 1
***** 1 - Identificacao da Analise *****
Nome do Analista      : ADRIANO J. B. V. AZEVEDO FILHO
Data da Definicao      : 19/12/87
Arquivo-Programa      : PROGPRO5.PRJ
Custo de Oportunidade : 0.100
Simulacoes            : 500
***** 2 - Estatisticas Gerais *****
Bytes : 1655      Linhas : 86
Erros : 0         Avisos : 0
Tempo de Proc. : 5:32:32      Data : 5/ 1/1988
***** 3 - Sumario da Analise dos Indicadores/Variaveis *****
Indic/Var (I)      Media      Desvio Padrao      Limite(L)      P(I>L)      N.S.
TIR                0.192      0.034              0.100      0.992      0
VA                 165002.560      69059.626      200000.000      0.330      0
RBC                1.351      0.148              1.200      0.832      0
PBS                7.898      1.131              5.000      1.000      0
PBE               10.406      2.336              5.000      1.000      3
CTA               470223.811      8782.508      400000.000      1.000      0
US_POR_CAIXA      1.503      0.155              1.500      0.432      0

```

Figura 3.7. Resultados sumarizados da análise do projeto de investimento num pomar de laranjeiras em condição de risco (situação sem declínio), pelo ALEAXPRJ.

a US\$ 2.030 e a US\$ 2.750 — podem ser interpretadas como o valor médio que deveria receber o dono dos direitos pela exploração do pomar pela cessão dos direitos da exploração desse pomar a um terceiro pelo período de 25 anos (esse terceiro deve arcar com todas as despesas de investimento e custeio). O “payback” econômico do projeto — PBE — ocorrerá em média no décimo ano (nos dois casos) e somente em três casos em 500 simulados não foi obtido o “payback” com o custo de oportunidade considerado (0,10), no horizonte dos 25 anos do projeto.

A análise da variável US_por_caixa indica que os custos totais de produção da caixa de laranja seriam, em média, de US\$ 1,50 e de US\$ 1,60, respectivamente nos casos sem e com pressuposição de “declínio”.

O efeito do problema do declínio, da forma considerada, aparentemente não afetou de forma expressiva a atratividade do projeto. O valor atual e a relação benefício custo — VA e RBC foram os indicadores mais afetados pelo problema. O início do aparecimento do problema do declínio considerado (décimo quinto ano) pode ter colaborado para que o efeito do declínio não tenha sido expressivo. Existem casos no qual o “declínio” pode iniciar no décimo ano da formação do pomar. Outra explicação para essa constatação está no fato de que os fluxos

Figura 3.8. Resultados analíticos do indicador taxa interna de retorno obtidos para o projeto de implantação de um pomar de laranjeiras considerando-se o problema do “declínio”, pelo uso do Sistema ALEAXPRJ.

líquidos afetados pelo “declínio” estão relativamente distantes no tempo em relação ao ano zero. Dessa forma, o impacto desse efeito é muito amortizado pela taxa de desconto, quando o fluxo líquido desses períodos é atualizado para o ano zero do projeto, o que afeta todos os indicadores considerados.

3.6. Avaliação do sistema ALEAXPRJ

O sistema ALEAXPRJ atende plenamente aos objetivos propostos no que diz

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 4

***** TIR *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media	:	0.192
Desvio Padrao	:	0.034
Valor Limite	:	0.100
P(X > Limite)	:	0.992
Maximo	:	0.275
Minimo	:	0.093
Nao Suciedas	:	0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
1.0	1	---	0.093	0.002
0.9	2	0.093	0.106	0.006
0.8	3	0.106	0.119	0.006
0.7	4	0.119	0.132	0.024
0.6	5	0.132	0.145	0.046
0.5	6	0.145	0.158	0.074
0.4	7	0.158	0.171	0.094
0.3	8	0.171	0.184	0.144
0.2	9	0.184	0.197	0.148
0.1	10	0.197	0.210	0.128
0.0	11	0.210	0.223	0.132
	12	0.223	0.236	0.100
	13	0.236	0.249	0.058
	14	0.249	0.262	0.026
	15	0.262	0.275	0.012

Classes

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
1.0	1	0.093	0.002	0.998
0.9	2	0.106	0.008	0.992
0.8	3	0.119	0.014	0.986
0.7	4	0.132	0.038	0.962
0.6	5	0.145	0.084	0.916
0.5	6	0.158	0.158	0.842
0.4	7	0.171	0.252	0.748
0.3	8	0.184	0.396	0.604
0.2	9	0.197	0.544	0.456
0.1	10	0.210	0.672	0.328
0.0	11	0.223	0.804	0.196
	12	0.236	0.904	0.096
	13	0.249	0.962	0.038
	14	0.262	0.988	0.012
	15	0.275	1.000	0.000

Limites

Figura 3.9. Resultados analíticos do indicador taxa interna de retorno obtidos para o projeto de implantação de um pomar de laranjeiras não se considerando o problema do “declínio”, pelo uso do Sistema ALEAXPRJ.

respeito à análise de projetos em condições de risco. Sua aplicabilidade vai mais além, pela possibilidade de solução de uma grande quantidade de problemas que envolvem a simulação “Monte Carlo”. Essa abrangência decorre das possibilidades previstas pela “linguagem ALEAXPRJ” na especificação de problemas.

Seu grande mérito reside na redução do tempo para desenvolvimento necessário (especialmente de especialistas em desenvolvimento de “software”) para solução de um problema qualquer. Estimativas preliminares, realizadas pelo au-

tor, indicam que o tempo de desenvolvimento de uma solução para um problema que demanda de um a três meses (para desenvolvimento de programas específicos) pode ser abreviado para menos que 12 horas com o sistema ALEAXPRJ, podendo esse desenvolvimento ser realizado pelo próprio analista de projetos.

As limitações principais do ALEAXPRJ, em sua versão 1.0, estão associadas ao número máximo de simulações (1000) e número máximo de períodos (100) que podem ser definidos numa análise. Esses limites, que não afetam a utilização do sistema de forma significativa, poderão ser ampliados facilmente em novas versões do sistema com poucas modificações na versão atual.

O tempo de processamento, em microcomputador, necessário para algumas análises complexas é um pouco elevado, não comprometendo, contudo, a viabilidade de sua utilização. Isso decorre da própria natureza do processo de simulação (um processo repetitivo) e da estratégia de desenvolvimento utilizada que visou, num primeiro momento a clareza de programação em detrimento da velocidade de processamento. Em novas versões, já em projeto, estima-se que o tempo de processamento possa ser reduzido em cerca de 3 vezes. Uma alternativa para maior velocidade de processamento poderia envolver a implantação do sistema em computador de grande porte ("main frames"), o que pode ser realizado com relativa facilidade em razão dos procedimentos utilizados que dão grande portabilidade ao sistema.

3.7. Considerações finais

No presente capítulo foi discutido o desenvolvimento de um sistema computacional para análise econômica de projetos em condições de risco denominado ALEAXPRJ. Na discussão foram considerados princípios gerais de decisão envolvendo risco e os procedimentos gerais para utilização do método "Monte Carlo" para incorporação de risco na análise econômica de projetos. Conclui-se que a análise em condições de risco deve levar em conta as distribuições de probabilidade dos indicadores de avaliação de projetos, os quais podem ser obtidos pela simulação de variáveis que estão associadas ao fluxo de caixa do projeto. Em seguida, passa-se à descrição do sistema ALEAXPRJ, o qual possibilita o atendimento das necessidades decorrentes da discussão do tópico anterior. Essa descrição sumariza a maior parte dos recursos disponíveis no sistema que são apresentados em detalhe na documentação que o acompanha. É apresentada, em seguida, a utilização do sistema na análise de um projeto de investimento que envolve a implantação de um pomar de laranjeiras, em condições de risco, incluindo a pos-

sibilidade de ocorrência do problema do “declínio” (que deprime a produção do pomar sem causa totalmente identificada). Os resultados indicaram que esse projeto é um investimento atrativo mesmo levando-se em consideração a incidência do problema do declínio. Finalmente, apresenta-se a avaliação do sistema, que conclui ser o ALEAXPRJ um sistema poderoso, que tem recursos para solução de problemas que transcendem a análise econômica de projetos, os quais possibilitam solucionar muitos problemas associados à aplicação da técnica de simulação “Monte Carlo”. Além disso, discute-se a expressiva capacidade do sistema em abreviar o tempo necessário para obtenção de solução para problemas de análise de projetos em condições de risco. As limitações principais do sistema, associadas ao máximo de simulações, máximo de períodos e tempo de processamento podem ser superadas com facilidade com a elaboração de novas versões do ALEAXPRJ e/ou implantação do sistema em computadores de grande porte. Registra-se, contudo, que essas limitações não comprometem a aplicabilidade do sistema mesmo na versão atual.

4. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES

4.1. Conclusões gerais

A discussão realizada na avaliação do “software” desenvolvido para a análise econômica de projetos em condições deterministas e de risco permite concluir que os sistemas apresentados atenderam aos objetivos propostos para o trabalho. As limitações existentes são facilmente superáveis, e são compensadas por outros recursos poderosos disponíveis que possibilitam, inclusive, a solução de problemas não previstos na fase inicial do trabalho.

O “DETERPRJ — Sistema para Análise Econômica de Projetos em Condições Deterministas” coloca à disposição de usuários sem conhecimentos especializados sobre o uso de computadores, recursos para avaliação econômica de projetos que são consistentes com princípios gerais técnicos e econômicos analisados no trabalho.

No DETERPRJ considera-se que o acesso do investidor a indicadores de avaliação tais como taxa interna de retorno, relação benefício-custo, “payback”, valor atual e custo total atualizado, que medem dimensões do projeto, pode contribuir para agilização de seu processo de tomada de decisões. Adicionalmente, em módulo específico para análise gráfica, pode-se conhecer o comportamento do valor atual do projeto face a alterações na taxa de desconto considerada. Isso permite a análise de projetos que apresentam multiplicidade de taxas de retorno em

função de particularidades associadas a seu fluxo de caixa líquido. Nesse aspecto, o DETERPRJ dispõe de recursos para reconhecer unicidade da taxa interna de retorno em muitos projetos que poderiam ser identificados como possuidores de múltiplas taxas.

Das situações usuais de análise, somente a definição ótima da alocação de recursos fixos em um conjunto disponível de projetos, não é tratada convenientemente pelo DETERPRJ. Para esse caso, seria mais apropriado utilizar-se um sistema para solução geral de problemas de programação matemática.

Os recursos disponíveis, apresentados de uma forma bem “amigável”, permitem que o aprendizado do uso do sistema possa ser realizado rapidamente por usuários que estejam familiarizados com a avaliação econômica de projetos. Esse aprendizado é facilitado pela documentação acessória que acompanha o sistema e que inclui “leitura obrigatória”, “manual de usuário”, “manual de referência” e “documentação do sistema”.

O “ALEAXPRJ — Sistema para Simulação e Análise Econômica de Projetos em Condições de Risco” supera as limitações encontradas no DETERPRJ quanto a impossibilidade do tratamento do risco no processo de avaliação econômica de projetos. Com o ALEAXPRJ é possível se analisar projetos relativamente complexos, em condições de risco, através da técnica de simulação “Monte Carlo”.

Partindo da definição das distribuições de probabilidade das variáveis que geram o fluxo de caixa do projeto, o ALEAXPRJ obtém as características gerais das distribuições de probabilidade dos indicadores de avaliação de projeto e de outras variáveis escolhidas pelo usuário do sistema.

A definição de um problema no sistema ALEAXPRJ utiliza uma linguagem própria, denominada “linguagem ALEAXPRJ”, com características de uma linguagem estruturada como PASCAL e “C”, a qual foi desenvolvida para permitir a representação de situações relativamente complexas. Essa linguagem permite o tratamento de situações relativamente gerais que envolvam a técnica de simulação “Monte Carlo”, possibilitando, com isso a solução de um amplo espectro de problemas que abrangem de forma particular a análise econômica de projetos.

É importante notar que o acesso do usuário aos recursos completos do ALEAXPRJ exige o esforço de aprendizado da “linguagem ALEAXPRJ” que é a base para a definição dos problemas que devem ser solucionados pelo sistema. Um

conhecimento mínimo anterior do usuário a respeito de uma linguagem qualquer de programação (preferencialmente estruturada, como PASCAL ou "C") poderá abreviar o processo de aprendizado da "linguagem ALEAXPRJ".

Alguns aperfeiçoamentos no sistema ALEAXPRJ permitirão que seu desempenho, em termos de velocidade de processamento em microcomputador, e superação dos limites atuais do número máximo de períodos e de simulações tratado pelo sistema, seja consideravelmente ampliado. Deve-se ressaltar, todavia, que essas limitações existentes não contribuem de forma sensível para que a utilidade do sistema para solução de problemas seja comprometida.

A apresentação desse "software" envolve características comerciais, que incluem documentação acessória composta de "leitura obrigatória", "manual de usuário", "manual de referência" e "documentação do sistema", abrigadas em uma pasta plástica apropriada, juntamente com o disquete que contém os programas e arquivos. Isso pode colaborar favoravelmente para que a difusão desses sistemas para usuários interessados possa ser bastante agilizada. Além disso, essa forma de apresentação dos sistemas utilizada pode, também, cooperar para a definição de uma padronização geral de "software" para usuários finais, o que permitirá uma redução de custos considerável no lançamento de novos sistemas que venham a ser desenvolvidos.

O desenvolvimento realizado de forma modular, considerando técnicas de programação estruturada e empenho no sentido de agrupamento dos procedimentos em bibliotecas possibilitará que esses procedimentos desenvolvidos sejam utilizados com relativa facilidade na programação de outros sistemas. Essas rotinas revelaram-se muito úteis e confiáveis para gerenciamento de problemas usuais associados ao desenvolvimento, especialmente em ambiente de microcomputadores compatíveis com o IBM PC.

A utilização dos dois sistemas desenvolvidos foi ilustrada com a análise econômica de um projeto de implantação de um pomar de laranjeiras, no Estado de São Paulo, em condições deterministas e de risco (nesse caso considerou-se também a possibilidade ou não da ocorrência do problema do "declínio" —o qual é responsável por uma depressão na produção do pomar, cuja causa ainda não foi esclarecida totalmente pelos especialistas— que tem sido observado com muita frequência nos pomares do Estado de São Paulo). A análise indicou que, tanto na situação determinista, como na situação de risco, a implantação do pomar de laranjeiras, nas condições consideradas, é um investimento atrativo. As médias das

taxas internas de retorno, em 500 simulações, para as situações que consideram ou não o efeito do “declínio”, são estimadas em 0,18 e 0,19, respectivamente. Em ambos os casos a probabilidade dessa taxa ser superior a 0,1 é maior que 0,97. As médias dos custos de produção da caixa de laranja (40,8 kg), ao nível do produtor, para as situações que consideram ou não a ocorrência do “declínio”, são estimadas, respectivamente, em US\$ 1,60 e US\$ 1,50. Verificou-se, com esses resultados, que o efeito do problema do “declínio” sobre a produção, nas condições consideradas, não resultou em modificações expressivas na atratividade do projeto.

4.2. Contribuições apresentadas pelo trabalho

Na disponibilidade dos sistemas DETERPRJ e ALEAXPRJ reside a contribuição mais importante do trabalho. Esses sistemas, especialmente o ALEAXPRJ, permitem que o acesso à técnicas refinadas de avaliação, tidas como importantes para aperfeiçoamento do processo de alocação de recursos, fiquem mais próximas do analista de projetos.

Outras contribuições significativas estão associadas, principalmente, a:

- possibilidade de solução de um extensivo elenco de problemas que envolvem a simulação “Monte Carlo”, além da própria análise de projetos em condições de risco;
- esclarecimento de limitações existentes no processo de utilização isolada dos indicadores usuais de avaliação de projetos, através de contra-exemplos que evidenciam situações com resultados discutíveis;
- desenvolvimento de procedimento para obtenção da taxa interna de retorno que permite o conhecimento de condições de unicidade em projetos que, usualmente, seriam tidos como possuidores de múltiplas taxas de retorno;
- definição de um padrão de apresentação de “software” para usuários finais que pode contribuir para definição de uma padronização para a apresentação de “software” destinado a essa finalidade;
- desenvolvimento de uma biblioteca extensa de procedimentos em código-fonte PASCAL, que incluem: módulo de edição de dados do tipo “full-screen”; rotinas para acesso a recursos de “baixo-nível” (arquivos, diretório, cursor, entre outros); módulo gráfico; gerenciador de erros; interpretador de fórmulas; interpretador e controlador de execução de programas; as rotinas específicas

para simulação; e, rotinas para cálculo da taxa interna de retorno (que considera algoritmos específicos para determinação da unicidade do indicador) e dos outros indicadores utilizados. Esses procedimentos podem facilitar substancialmente a tarefa de programação em diversos outros sistemas, especialmente no ambiente de microcomputadores compatíveis com o IBM PC; e,

- verificação de fortes indícios que sugerem uma relativa atratividade do investimento na implantação de pomar de laranjeiras no Estado de São Paulo, mesmo considerando-se a ocorrência de depressão da produção ocasionada pelo problema do “declínio”.

4.3. Proposta para aperfeiçoamentos futuros

Os aperfeiçoamentos propostos para o “software” considerado no trabalho estão associados, principalmente, ao sistema ALEAXPRJ.

A ampliação dos limites atuais do ALEAXPRJ (de simulações e períodos) pode ser realizada com relativa facilidade através de pequenas alterações no projeto original. A redução do tempo de processamento poderá ser alcançada, ao menos parcialmente, com aperfeiçoamentos realizados nos procedimentos de consistência e interpretação das fórmulas definidas na linguagem ALEAXPRJ, devendo-se considerar uma melhor separação desses procedimentos. Adicionalmente, essa melhoria da “performance” também pode ser alcançada com a implantação do sistema em computador de grande porte que disponha de compilador PASCAL e alta velocidade de processamento. Isso pode ser realizado sem grandes dificuldades em razão da relativa “portabilidade” do sistema.

No caso do sistema DETERPRJ, o aperfeiçoamento proposto estaria associado à incorporação de um módulo para solução de problemas de programação linear, o qual possibilitará a solução de problemas associados às situações que envolvam otimização da alocação de recursos limitados de um investidor, num conjunto disponível de projetos que não sejam mutuamente exclusivos.

5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANDERSON, J. R.; DILLON, J. L. & HARDAKER, B. *Agricultural Decision Analysis*. Ames, Iowa University Press, 1977, 344p.

AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. *DETERPRJ — Sistema para Análise Econômica de Projetos em Condições Deterministas: Leitura Obrigatória*. Piracicaba, USP/PCP/CIAGRI—Centro de Informática na Agricultura, 1988a, 2p.

AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. *DETERPRJ — Sistema para Análise Econômica de Projetos em Condições Deterministas: Manual do Usuário*. Piracicaba, USP/PCP/CIAGRI—Centro de Informática na Agricultura, 1988b, 22p.

AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. *DETERPRJ — Sistema para Análise Econômica de Projetos em Condições Deterministas: Manual de Referência*. Piracicaba, USP/PCP/CIAGRI—Centro de Informática na Agricultura, 1988c, 10p.

AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. *DETERPRJ — Sistema para Análise Econômica de Projetos em Condições Deterministas: Documentação do Sistema*. Piracicaba, USP/PCP/CIAGRI—Centro de Informática na Agricultura, 1988d, 89p.

AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. *ALEAXPRJ — Sistema para Simulação e Análise Econômica de Projetos em Condições de Risco: Leitura Obrigatória*. Piracicaba, USP/PCP/CIAGRI—Centro de Informática na Agricultura, 1988e, 2p.

AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. *ALEAXPRJ — Sistema para Simulação e Análise Econômica de Projetos em Condições de Risco: Manual do Usuário*. Piracicaba, USP/PCP/CIAGRI—Centro de Informática na Agricultura, 1988f, 43p.

AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. *ALEAXPRJ — Sistema para Simulação e Análise Econômica de Projetos em Condições de Risco: Manual de Referência*. Piracicaba, USP/PCP/CIAGRI—Centro de Informática na Agricultura, 1988g, 29p.

AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. *ALEAXPRJ — Sistema para Simulação e Análise Econômica de Projetos em Condições de Risco: Documentação do Sistema*. Piracicaba, USP/PCP/CIAGRI—Centro de Informática na Agricultura, 1988h, 84p.

AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. & BELO, F. R. Avaliação de Alternativas Energéticas: o Gás Metano — biogás — como Substituto dos Combustíveis Convencionais na Agricultura. CONFERÊNCIA LATINO AMERICANA DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 1., Piracicaba, 1984. *Anais*. Piracicaba, International Association of Agricultural Economists, 1984, p.1-31.

AZEVEDO FILHO, A. J. B. V.; NEVES, E. M.; MARTINES FILHO, J. G. & ARAÚJO, P. F. C. *Boletim Preços Agrícolas*. Piracicaba, FEALQ - USP/CIAGRI - ESALQ/DESR, 14:1-30, dez. 1987.

AVILEZ, F. X. M. *Avaliação de Projetos de Desenvolvimento Agrícola e Rural do Ponto de Vista da Colectividade*. Oeiras, Fundação Calouste Gulbenkian, 1984, 420p.

BORCH, K. H. *The Economics of Uncertainty*. Princeton, Princeton University Press, 1972, 227p.

BORLAND. *Turbo Pascal Reference Manual*. Scotts Valley, Borland International, Inc., 1985, p.376.

- BRIDGER, M. Software Review - Turbo Pascal 3.0. *Byte*, New York, 11(2):281-286, feb. 1986.
- CONTADOR, C. R. Custo de Oportunidade do Capital em Condições de Risco. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 5(1):163-218, jun. 1975.
- CONTADOR, C. R. *Avaliação Social de Projetos*. São Paulo, Atlas, 1981, 301p.
- CRUZ, E. R. Aspectos Teóricos sobre Incorporação de Risco em Modelos de Decisão. In: EMBRAPA-DEP. *Planejamento da Propriedade Agrícola*, Brasília, EMBRAPA, 1984, 300p.
- DASGUPTA, P.; SEN, A. & MARGLIN, S. *Guidelines for Project Evaluation*. United Nations, 1972, 383p.
- FARO, C. *Critérios Quantitativos para Avaliação e Seleção de Projetos de Investimentos*. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1972, 142p.
- FARO, C. *Engenharia Econômica - Elementos*. Rio de Janeiro, APEC Editora S.A., 1972, 338p.
- FARO, C. A Sufficient Condition for Unique Nonnegative Internal Rate of Return : a coment. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 8(4):110-111, 1973.
- FARO, C. & SOARES, L. Aplicabilidade do Critério da Taxa Interna de Retorno. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 6(3):587-618, 1976.
- FLANDERS, H. *Scientific Pascal*. Reston, Reston Publishing Company, Inc., 1984, 463p.
- GILLET, W. D. & POLLACK, S. V. *An Introduction to Engineered Software*. Japan, Holt-Saunders International Editions, 1982, 322p.
- GODOI, C. M. Sobre a Simulação de Variáveis com Distribuição Binormal. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 30(6):697-701, jun. 1978.

- GODOI, C. M. Um Algoritmo Eficiente Para Simulação de Variáveis Aleatórias com Distribuição Multinormal. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 30(6):701-705, jun. 1978.
- GROGONO, P. *Programming in Pascal*. New York, Addison-Wesley, Inc. 1980, 363p.
- HERTZ, O. B. Risk Analysis in Capital Investment. *Harvard Business Review*, 42(1):95-106, Jan-Feb. 1964.
- NEVES, E. M. Análise Econômica de Projetos em Condições de Risco na Cultura da Borracha. Piracicaba, 1984. 155p. (Livre-Docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP)
- NEVES, E. M. & AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. Avaliação de Investimentos em Condições de Risco: uma aplicação na cultura da borracha envolvendo simulação. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 18., São José dos Campos, 1985. *Anais*. São José dos Campos, Instituto Tecnológico da Aeronáutica, 1985, p46-63.
- NEVES, E. M.; SARTORELLI, S. R. P. & SHIROTA, R. *Custo de Produção de Laranja no Estado de São Paulo*. Piracicaba, Relatório de Pesquisa, FEALQ/SRB, dez. 1987, 37p.
- NORONHA, J. F. *Projetos Agropecuários: Administração Financeira, Orçamentação e Administração Econômica*. Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1981, 274p.
- NORONHA, J. F. O Sistema de Avaliação Econômica de Projetos Agropecuários na Política Brasileira de Crédito Rural. Piracicaba, 1982, 120p. (Livre-docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP)
- OLIVEIRA, A. J. Desenvolvimento de um Sistema Computacional Para Simular e Comparar Economicamente as Operações de Reforma, Adensamento e Interplântio em Povoamentos de Eucaliptus. Viçosa, 1986. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa)
- PHILLIPS, D. T. ; RANVINDRAN, A. & SOLBERG, J. *Operations Research Principles and Practice*. John Wiley and Sons, Inc. 1976, 585p.

- POULIQUEN, L. Y. *Risk Analysis in Project Appraisal*. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1983, 79p.
- PRESSMAN, R. S. *Software Engineering : A Practitioner's Approach*. MacGraw-Hill, Inc. 1984, 352p.
- SHOOMAN, M. L. *Software Engineering : Design, Reliability, and Management*. McGraw-Hill, Inc. 1985, 683p.
- SINN, H. W. *Economic Decisions Under Uncertainty*. North-Holland Publishing Company, 1983, 359p.
- SQUIRE, L. & VAN DER TAK, H. *Economic Analysis of Projects*. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 1981, 151p.
- WIRTH, N. *Programação Sistemática em Pascal*. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1975, 197p.

Apendice 1 - Teste dos procedimentos utilizados para cálculo dos indicadores de avaliação de projetos utilizados pelos sistemas ALEAXPRJ e DETERPRJ.

Para teste da confiabilidade dos procedimentos definidos são utilizados dados artificiais de projetos que apresentam fluxo de caixa do tipo não convencional, com mais de uma mudança de sinal, cujo valor dos indicadores é previamente conhecido.

A descrição desses projetos é definida em FARO & SOARES (1976). Nesse trabalho são apresentados somente os resultados associados à avaliação da taxa interna de retorno desses projetos. A correção do cálculo dos outros indicadores considerados, obtidos pelo procedimento Outros indicadores, é verificada pela comparação com valores desses indicadores obtidos por métodos manuais.

Os fluxos líquidos dos projetos considerados para os testes, extraídos de FARO & SOARES(1976), são os seguintes:

A : (-1,6,-12,8) ;
 E : (-30,35,-10,35,-10) ;
 F : (-6,7,-2,24) ;
 G : (-8,4,-1,4,4,-1) ;
 H : (-50,25,102,-100,392) ;
 I : (-11,4,4,4,-2,4,-1) ;
 J : (-30,15,16,-2,10,-1) ;
 K : (-1,3,-1,5) ;
 L : (-10,5,5,5,-1,6) ;
 M : (-10,5,5,5,-2,6) ;
 N : (-10,7,6,-1,6) ;
 O : (-3,1,1,1,1,-2,8) ;
 P : (-1,2,1,-3,10) ;
 Q : (-10,4,4,4,-1,5,-1) ;
 R : (-20,10,10,-1,10,-1) ;
 S : (-20,11,8,-1,10,-1) ;
 T : (-72,14,14,14,14,14,3,-2,14,-2) ;
 U : (-72,14,14,14,14,14,3,-2,14,14) ;

A aplicação dos procedimentos computacionais definidos para obtenção dos indicadores considerados produziu o resultado apresentado no Quadro 1.

Em todos os casos considerados os resultados obtidos foram os esperados. A aplicação dos procedimentos propostos no projeto A não apresentou garantia de que a TIR calculada seria única, o que é previsto no próprio trabalho de FARO & SOARES(1976). Os procedimentos adotados ampliam em muito a detecção de taxas únicas em casos complexos mas não conseguem abranger todos os casos

Projeto	VA	TIR	RBC	PBS	PBE
A	0,55	*	1,05	1,00	1,00
E	13,02	40,16	1,29	1,00	1,00
F	16,74	100,00	3,19	1,00	1,00
G	-0,07	9,57	0,99	4,00	4,00
H	249,63	100,00	2,99	2,00	2,00
I	-0,50	7,69	0,96	3,00	5,00
J	1,57	13,02	1,05	2,00	4,00
K	4,66	218,00	3,55	1,00	1,00
L	5,48	32,00	1,51	2,00	3,00
M	4,79	29,98	1,42	2,00	3,00
N	4,67	34,08	1,43	2,00	2,00
O	3,44	33,33	1,81	3,00	4,00
P	6,22	153,93	2,91	1,00	1,00
Q	1,80	17,98	1,16	3,00	5,00
R	2,81	17,32	1,13	2,00	4,00
S	2,07	15,51	1,10	4,00	4,00
T	-12,58	4,00	0,83	6,00	**

* Não definida.

** Inexistente.

Quadro 1. Indicadores dos projetos apresentados em FARO & SOARES(1976) obtidos pelos procedimentos definidos.

possíveis. No caso do projeto A a taxa é única e tem valor 100 %. Para casos como esse é oportuno que seja analisado o gráfico do valor atual em função da variação do custo de oportunidade, para conclusões definitivas. Esse procedimento de análise gráfica é previsto no “Sistema de Análise de Projetos em Condições Deterministas”.

Apendice 2 - Teste dos procedimentos utilizados para simulação de variáveis utilizado pelo sistema ALEAXPRJ.

A simulação de variáveis aleatórias com distribuição de probabilidade conhecida depende inicialmente, em muitas situações, da disponibilidade de um procedimento qualquer para obtenção de números aleatórios com distribuição uniforme com limites entre 0 e 1. A técnica principal que possibilita obter um número aleatório com uma distribuição conhecida a partir do uniforme entre 0 e 1 é conhecida por método da transformação inversa (PHILLIPS et alii, 1976).

A função de distribuição probabilística $F(x)$ é definida no intervalo $(0,1)$ de tal forma que, ao se obter um número aleatório R com distribuição uniforme $(0,1)$, é possível estabelecer a relação $F(x) = R$. Assim procedendo pode-se obter x pela transformação inversa $x = F^{-1}(R)$. Em alguns casos é difícil ou mesmo impossível conhecer a função inversa da função de distribuição, assim como a própria função de distribuição. Quando isso ocorre, é necessário se lançar mão de funções que aproximam o resultado dessas funções desejadas.

Para desenvolvimento do “Sistema para Simulação e Análise Econômica de Projetos em Condições de Risco” são considerados procedimentos que possibilitam a obtenção de variáveis aleatórias com distribuição uniforme $(0,1)$, distribuição normal, distribuição uniforme entre quaisquer valores, distribuição triangular e distribuição inteira entre dois valores (a variável aleatória pode assumir apenas dois valores). Também é considerado o procedimento interno do Turbo Pascal denominado “random” para obtenção de uniformes $(0,1)$.

O procedimento básico a ser testado inicialmente é o gerador de números pseudo-aleatórios com distribuição uniforme entre 0 e 1. Desse procedimento dependem os demais, que são derivados dos valores aleatórios entre 0 e 1 gerados, através de métodos específicos.

Para teste do procedimento “aleax” (definido em AZEVEDO FILHO, 1988h) e, além dele, do procedimento intrínseco gerador de números aleatórios com distribuição uniforme entre $(0 e 1)$ do próprio Turbo Pascal (que é denominado “random”), foram gerados 100 números em cada um dos procedimentos. Esses números foram classificados em dez classes de igual tamanho. As classes foram sub-divididas de tal forma que a probabilidade do valor estar em uma classe qualquer seja 0,10. O número de elementos classificados em cada classe após o experimento é apresentado no Quadro 1.

Procedendo-se da mesma da forma sugerida por PHILLIPS et alii (1976), aplicou-se um teste de qui-quadrado para verificar se pode ser considerada a

Classe	Aleax	Random	Esperado
$\geq 0,0$ a $< 0,1$	7	10	10
$\geq 0,1$ a $< 0,2$	14	13	10
$\geq 0,2$ a $< 0,3$	10	8	10
$\geq 0,3$ a $< 0,4$	10	9	10
$\geq 0,4$ a $< 0,5$	11	10	10
$\geq 0,5$ a $< 0,6$	10	10	10
$\geq 0,6$ a $< 0,7$	12	10	10
$\geq 0,7$ a $< 0,8$	5	10	10
$\geq 0,8$ a $< 0,9$	10	11	10
$\geq 0,9$ a $\leq 1,0$	11	9	10
Média	0,494	0,491	0,500
*Tempo	6,54"	1,84"	—

*1000 simulações em um IBM PC compatível.

Quadro 1. Número de elementos em cada classe, produzido em 100 simulações pelo procedimento "aleax" e pelo procedimento "random" gerador de aleatórios do Turbo Pascal.

hipótese de que os procedimentos não geram números pseudo-aleatórios. Para tanto foram calculados valores para comparação com valores de tabela por :

$$K = \sum_{i=1}^{10} ((V_i - 10)^2 / 10) \quad (2.1)$$

onde V_i é o número de elementos obtidos no experimento, na classe i .

Os valores K obtidos foram respectivamente 4,7 e 1,6 para os procedimentos "aleax" e "random". Nos dois casos esses valores estão muito abaixo do valor limite de qui-quadrado ao nível de 5 por cento que é 16,919. Ou seja, a probabilidade dos dois procedimentos não produzirem números pseudo-aleatórios com distribuição uniforme entre (0 e 1) é menor que 5 por cento.

Considerando-se o aspecto de velocidade de processamento, verifica-se que o procedimento "random" é o mais eficiente, justificando-se dessa forma sua utilização em outros procedimentos que dependem da geração de uniformes entre (0 e 1).

Os outros procedimentos definidos foram obtidos diretamente da derivação da transformação da função inversa (`randomico_triangular`, `randomico_uniforme` e `randomico_inteiro`). O procedimento `randomico_normal2` foi definido a partir do trabalho de GODOI(1978).

Todos os testes aplicados demonstraram a confiabilidade desses procedimentos a nível de fonte PASCAL quando comparados aos mesmos procedimentos executados manualmente.

Apendice 3 - Resultados completos produzidos pelo ALEAXPRJ na análise de um projeto de investimento em pomar de laranjeiras considerando-se a ocorrência do problema do declínio.

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
 Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO) Pag 1

***** 1 - Identificacao da Analise *****

Nome do Analista : ADRIANO J. B. V. AZEVEDO FILHO
 Data da Definicao : 19/12/87
 Arquivo-Programa : PROGPRO3.PRJ
 Custo de Oportunidade : 0.100
 Simulacoes : 500

***** 2 - Estatisticas Gerais *****

Bytes : 1963 Linhas : 94
 Erros : 0 Avisos : 0
 Tempo de Proc. : 12:59:59 Data : 7/ 1/1988

***** 3 - Sumario da Analise dos Indicadores/Variaveis *****

Indic/Var (I)	Media	Desvio Padrao	Limite(L)	P(I>L)	N.S.
TIR	0.180	0.038	0.100	0.978	0
VA	121805.356	64030.965	200000.000	0.102	0
RBC	1.259	0.137	1.200	0.672	0
PBS	7.942	1.148	5.000	1.000	0
PBE	10.484	2.300	5.000	1.000	8
CTA	470460.521	8964.989	400000.000	1.000	0
DECLINIO ANUAL [18]	0.047	0.007	0.050	0.296	0
US_POR_CAIXA	1.604	0.153	1.500	0.710	0

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 2

*** Listagem do Arquivo PROGPRO3.PRJ ***

```

1 Analise      : SRB/FEALQ-Lar.3cx/pe-US$ 2.0/cx (c/ declinio);
2
3 Analista     : Adriano J. B. V. Azevedo Filho;
4
5 Simulacoes   : 500;
6
7 CO           : 0.10;
8
9 Periodos     : 24;
10
11 Data        : 19/12/87;
12
13 Imprime_prog : ligado;
14
15 Variaveis Exogenas Temporais
16
17             Preco           : Triangular[2.0,0.9,3.0],
18             Geadá Florida   : Inteiro[1.0,1.2,0.9],
19             Declínio_anual   : Triangular[0.05,0.03,0.06];
20
21
22 Variaveis Exogenas Constantes
23
24             Prod_inicial     : Uniforme[0.5,0.85],
25             Prod_adulto      : Triangular[3.0,2.0,3.5],
26             Custo_anozero    : Triangular[68000,65000,71000],
27             Custo_anoum      : Triangular[30000,28000,33000],
28             Custo_anodois     : Triangular[35000,33000,38000],
29             Custo_anotres     : Triangular[37000,35000,39000],
30             Custo_adulto      : Triangular[47000,46000,52000],
31             Invest_Adicional  : Triangular[5000,4000,7000],
32             Dolar            : Spike[60.00],
33             pes_por_hectare   : Spike[300.00];
34
35 Variaveis Endogenas Temporais
36
37             Producao;
38
39 Variaveis Endogenas Constantes
40
41             Declinio_Acumulado,
42             US_por_caixa,
43             Producao_atual,
44             I;
45
46 Resultados [TIR:3:0.10,VA:3:200000,RBC:3:1.2,PBS:3:5,PBE:3:5,
47             CTA:3:400000,Declinio_anual[18]:3:0.05,US_por_caixa:3:1.5];
48
49 (
50
51             producao[2]:=(prod_inicial-0.4)*pes_por_hectare;
52             producao[3]:=(prod_inicial)*pes_por_hectare;
53             producao[4]:=(prod_inicial+0.7)*pes_por_hectare;
54             producao[5]:=(prod_inicial+1.2)*pes_por_hectare;

```


USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
 Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO) Pag 3

*** Listagem do Arquivo PROGPRO3.PRJ ***

```

55
56
57 para t:=6 a periodos faca (
58   declinio_acumulado:=1;
59   se (t>14) entao (
60     para i:=1 a (t-14) faca (
61       declinio_acumulado:=declinio_acumulado*
62         (1+declinio_anual[i]);
63     )
64   )
65   declinio_acumulado:=(declinio_acumulado-1)*prod_adulto;
66   producao[t]:=(prod_adulto-declinio_acumulado
67     *(declinio_acumulado>0))*pes_por_hectare;
68 )
69
70 para t:= 0 a periodos faca (
71   beneficios[t]:=producao[t]*preco[t]*dolar*geada_florida[t];
72 )
73
74 custos[0]:=custo_anozero;
75 custos[1]:=custo_anoum;
76 custos[2]:=custo_anodois;
77 custos[3]:=custo_annotres;
78
79 para t:=4 a periodos faca (
80   custos[t]:=custo_adulto+((t=8)||((t=16))*invest_adicional;
81 )
82
83 indicadores;
84
85 producao_atual:=0;
86
87 para t:=0 a periodos faca (
88   producao_atual:=producao_atual+producao[t]/((1+co)^t);
89 )
90
91 US_por_caixa:=(CTA/dolar)/producao_atual;
92
93 }.
94

```

*** Fim da Listagem ***

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 4

***** TIR *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 0.180
Desvio Padrao : 0.038
Valor Limite : 0.100
P(X > Limite) : 0.978
Maximo : 0.292
Minimo : 0.030
Nao Sucedidas : 0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
1.0	1	---	0.030	0.002
0.9	2	0.030	0.049	0.000
0.8	3	0.049	0.067	0.002
0.7	4	0.067	0.086	0.008
0.6	5	0.086	0.105	0.018
0.5	6	0.105	0.124	0.052
0.4	7	0.124	0.142	0.094
0.3	8	0.142	0.161	0.100
0.2	9	0.161	0.180	0.170
0.1	10	0.180	0.198	0.224
0.0	11	0.198	0.217	0.174
	12	0.217	0.236	0.106
	13	0.236	0.255	0.036
	14	0.255	0.273	0.012
	15	0.273	0.292	0.002

Classes

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
1.0	1	0.030	0.002	0.998
0.9	2	0.049	0.002	0.998
0.8	3	0.067	0.004	0.996
0.7	4	0.086	0.012	0.988
0.6	5	0.105	0.030	0.970
0.5	6	0.124	0.082	0.918
0.4	7	0.142	0.176	0.824
0.3	8	0.161	0.276	0.724
0.2	9	0.180	0.446	0.554
0.1	10	0.198	0.670	0.330
0.0	11	0.217	0.844	0.156
	12	0.236	0.950	0.050
	13	0.255	0.986	0.014
	14	0.273	0.998	0.002
	15	0.292	1.000	0.000

Limites

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
 Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO) Pag 5

***** VA *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 121805.356
 Desvio Padrao : 64030.965
 Valor Limite : 200000.000
 P(X > Limite) : 0.102
 Maximo : 338705.889
 Minimo : -53567.473
 Nao Sucedidas : 0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	---	-53567.473	0.002
1.0	2	-53567.473	-25547.947	0.002
0.9	3	-25547.947	2471.579	0.026
0.8	4	2471.579	30491.105	0.058
0.7	5	30491.105	58510.630	0.100
0.6	6	58510.630	86530.156	0.106
0.5	7	86530.156	114549.682	0.140
0.4	8	114549.682	142569.208	0.188
0.3	9	142569.208	170588.734	0.134
0.2	10	170588.734	198608.260	0.138
0.1	11	198608.260	226627.786	0.056
0.0	12	226627.786	254647.311	0.032
	13	254647.311	282666.837	0.012
	14	282666.837	310686.363	0.004
	15	310686.363	338705.889	0.002

Classes 0 1 2 3 4 5

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	-53567.473	0.002	0.998
1.0	2	-25547.947	0.004	0.996
0.9	3	2471.579	0.030	0.970
0.8	4	30491.105	0.088	0.912
0.7	5	58510.630	0.188	0.812
0.6	6	86530.156	0.294	0.706
0.5	7	114549.682	0.434	0.566
0.4	8	142569.208	0.622	0.378
0.3	9	170588.734	0.756	0.244
0.2	10	198608.260	0.894	0.106
0.1	11	226627.786	0.950	0.050
0.0	12	254647.311	0.982	0.018
	13	282666.837	0.994	0.006
	14	310686.363	0.998	0.002
	15	338705.889	1.000	0.000

Limites 0 1 2 3 4 5

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 6

***** RBC *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 1.259
Desvio Padrao : 0.137
Valor Limite : 1.200
P(X > Limite) : 0.672
Maximo : 1.717
Minimo : 0.887
Nao Sucedidas : 0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	0.887	0.887	0.002
	2	0.946	0.946	0.002
1.0	3	1.006	1.006	0.026
0.9	4	1.065	1.065	0.058
0.8	5	1.124	1.124	0.094
0.7	6	1.183	1.183	0.110
0.6	7	1.243	1.243	0.132
0.5	8	1.302	1.302	0.192
0.4	9	1.361	1.361	0.132
0.3	10	1.421	1.421	0.144
0.2	11	1.480	1.480	0.058
0.1	12	1.539	1.539	0.030
0.0	13	1.598	1.598	0.012
	14	1.658	1.658	0.006
	15	1.717	1.717	0.002

Classes 0 1 2 3 4 5

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	0.887	0.002	0.998
	2	0.946	0.004	0.996
1.0	3	1.006	0.030	0.970
0.9	4	1.065	0.088	0.912
0.8	5	1.124	0.182	0.818
0.7	6	1.183	0.292	0.708
0.6	7	1.243	0.424	0.576
0.5	8	1.302	0.616	0.384
0.4	9	1.361	0.748	0.252
0.3	10	1.421	0.892	0.108
0.2	11	1.480	0.950	0.050
0.1	12	1.539	0.980	0.020
0.0	13	1.598	0.992	0.008
	14	1.658	0.998	0.002
	15	1.717	1.000	0.000

Limites 0 1 2 3 4 5

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 7

***** PBS *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 7.942
Desvio Padrao : 1.148
Valor Limite : 5.000
P(X > Limite) : 1.000
Maximo : 13.000
Minimo : 6.000
Nao Sucedidas : 0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	---	6.000	0.034
	2	6.000	6.500	0.000
1.0	3	6.500	7.000	0.380
0.9	4	7.000	7.500	0.000
0.8	5	7.500	8.000	0.344
0.7	6	8.000	8.500	0.000
0.6	7	8.500	9.000	0.138
0.5	8	9.000	9.500	0.000
0.4	9	9.500	10.000	0.072
0.3	10	10.000	10.500	0.000
0.2	11	10.500	11.000	0.022
0.1	12	11.000	11.500	0.000
0.0	13	11.500	12.000	0.008
	14	12.000	12.500	0.000
	15	12.500	13.000	0.002

Classes

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	6.000	0.034	0.966
	2	6.500	0.034	0.966
1.0	3	7.000	0.414	0.586
0.9	4	7.500	0.414	0.586
0.8	5	8.000	0.758	0.242
0.7	6	8.500	0.758	0.242
0.6	7	9.000	0.896	0.104
0.5	8	9.500	0.896	0.104
0.4	9	10.000	0.968	0.032
0.3	10	10.500	0.968	0.032
0.2	11	11.000	0.990	0.010
0.1	12	11.500	0.990	0.010
0.0	13	12.000	0.998	0.002
	14	12.500	0.998	0.002
	15	13.000	1.000	0.000

Limites

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 8

***** PBE *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 10.484
Desvio Padrao : 2.300
Valor Limite : 5.000
P(X > Limite) : 1.000
Maximo : 21.000
Minimo : 7.000
Nao Sucedidas : 8

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	---	7.000	0.022
1.0 I	2	7.000	8.000	0.128
0.9 I	3	8.000	9.000	0.264
0.8 I	4	9.000	10.000	0.185
0.7 I	5	10.000	11.000	0.163
0.6 I	6	11.000	12.000	0.065
0.5 I	7	12.000	13.000	0.073
0.4 I	8	13.000	14.000	0.033
0.3 I	9	14.000	15.000	0.030
0.2 I	10	15.000	16.000	0.010
0.1 I	11	16.000	17.000	0.012
0.0 I	12	17.000	18.000	0.006
	13	18.000	19.000	0.002
	14	19.000	20.000	0.004
	15	20.000	21.000	0.002

Classes

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	7.000	0.022	0.978
1.0 I	2	8.000	0.150	0.850
0.9 I	3	9.000	0.415	0.585
0.8 I	4	10.000	0.600	0.400
0.7 I	5	11.000	0.762	0.238
0.6 I	6	12.000	0.827	0.173
0.5 I	7	13.000	0.900	0.100
0.4 I	8	14.000	0.933	0.067
0.3 I	9	15.000	0.963	0.037
0.2 I	10	16.000	0.974	0.026
0.1 I	11	17.000	0.986	0.014
0.0 I	12	18.000	0.992	0.008
	13	19.000	0.994	0.006
	14	20.000	0.998	0.002
	15	21.000	1.000	0.000

Limites

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 9

***** CTA *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 470460.521
Desvio Padrao : 8964.989
Valor Limite : 400000.000
P(X > Limite) : 1.000
Maximo : 493784.634
Minimo : 453804.054
Nao Sucedidas : 0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	---	453804.054	0.002
1.0 I	2	453804.054	456659.810	0.014
0.9 I	3	456659.810	459515.565	0.076
0.8 I	4	459515.565	462371.321	0.114
0.7 I	5	462371.321	465227.077	0.132
0.6 I	6	465227.077	468082.833	0.118
0.5 I	7	468082.833	470938.588	0.120
0.4 I	8	470938.588	473794.344	0.092
0.3 I	9	473794.344	476650.100	0.088
0.2 I	10	476650.100	479505.855	0.064
0.1 I	11	479505.855	482361.611	0.054
0.0 I	12	482361.611	485217.367	0.048
	13	485217.367	488073.123	0.028
	14	488073.123	490928.878	0.038
	15	490928.878	493784.634	0.012

Classes

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	453804.054	0.002	0.998
1.0 I	2	456659.810	0.016	0.984
0.9 I	3	459515.565	0.092	0.908
0.8 I	4	462371.321	0.206	0.794
0.7 I	5	465227.077	0.338	0.662
0.6 I	6	468082.833	0.456	0.544
0.5 I	7	470938.588	0.576	0.424
0.4 I	8	473794.344	0.668	0.332
0.3 I	9	476650.100	0.756	0.244
0.2 I	10	479505.855	0.820	0.180
0.1 I	11	482361.611	0.874	0.126
0.0 I	12	485217.367	0.922	0.078
	13	488073.123	0.950	0.050
	14	490928.878	0.988	0.012
	15	493784.634	1.000	0.000

Limites

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 10

***** DECLINIO_ANUAL[18] *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 0.047
Desvio Padrao : 0.007
Valor Limite : 0.050
P(X > Limite) : 0.296
Maximo : 0.059
Minimo : 0.031
Nao Sucedidas : 0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	---	0.031	0.004
1.0	2	0.031	0.033	0.028
0.9	3	0.033	0.035	0.012
0.8	4	0.035	0.037	0.044
0.7	5	0.037	0.039	0.050
0.6	6	0.039	0.041	0.072
0.5	7	0.041	0.043	0.060
0.4	8	0.043	0.045	0.078
0.3	9	0.045	0.047	0.104
0.2	10	0.047	0.049	0.136
0.1	11	0.049	0.051	0.116
0.0	12	0.051	0.053	0.076
	13	0.053	0.055	0.094
	14	0.055	0.057	0.076
	15	0.057	0.059	0.050

Classes

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	0.031	0.004	0.996
1.0	2	0.033	0.032	0.968
0.9	3	0.035	0.044	0.956
0.8	4	0.037	0.088	0.912
0.7	5	0.039	0.138	0.862
0.6	6	0.041	0.210	0.790
0.5	7	0.043	0.270	0.730
0.4	8	0.045	0.348	0.652
0.3	9	0.047	0.452	0.548
0.2	10	0.049	0.588	0.412
0.1	11	0.051	0.704	0.296
0.0	12	0.053	0.780	0.220
	13	0.055	0.874	0.126
	14	0.057	0.950	0.050
	15	0.059	1.000	0.000

Limites

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 11

***** US_POR_CAIXA *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 1.604
Desvio Padrao : 0.153
Valor Limite : 1.500
P(X > Limite) : 0.710
Maximo : 2.085
Minimo : 1.318
Nao Sucedidas : 0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	---	1.318	0.002
1.0 I	2	1.318	1.373	0.020
0.9 I	3	1.373	1.428	0.094
0.8 I	4	1.428	1.482	0.134
0.7 I	5	1.482	1.537	0.132
0.6 I	6	1.537	1.592	0.150
0.5 I	7	1.592	1.647	0.128
0.4 I	8	1.647	1.701	0.078
0.3 I	9	1.701	1.756	0.094
0.2 I	10	1.756	1.811	0.062
0.1 I	11	1.811	1.866	0.036
0.0 I	12	1.866	1.921	0.028
	13	1.921	1.975	0.024
	14	1.975	2.030	0.014
	15	2.030	2.085	0.004

Classes

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	1.318	0.002	0.998
1.0 I	2	1.373	0.022	0.978
0.9 I	3	1.428	0.116	0.884
0.8 I	4	1.482	0.250	0.750
0.7 I	5	1.537	0.382	0.618
0.6 I	6	1.592	0.532	0.468
0.5 I	7	1.647	0.660	0.340
0.4 I	8	1.701	0.738	0.262
0.3 I	9	1.756	0.832	0.168
0.2 I	10	1.811	0.894	0.106
0.1 I	11	1.866	0.930	0.070
0.0 I	12	1.921	0.958	0.042
	13	1.975	0.982	0.018
	14	2.030	0.996	0.004
	15	2.085	1.000	0.000

Limites

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 12

*** Valores Simulados de TIR ***

5	0.190	0.188	0.177	0.196	0.126
10	0.143	0.177	0.217	0.138	0.225
15	0.185	0.126	0.173	0.177	0.228
20	0.225	0.079	0.165	0.216	0.194
25	0.183	0.159	0.189	0.220	0.204
30	0.178	0.159	0.204	0.171	0.215
35	0.100	0.151	0.208	0.161	0.141
40	0.195	0.246	0.207	0.183	0.200
45	0.212	0.210	0.239	0.166	0.108
50	0.119	0.204	0.176	0.135	0.165
55	0.183	0.183	0.182	0.171	0.197
60	0.163	0.128	0.203	0.184	0.180
65	0.120	0.125	0.220	0.207	0.188
70	0.204	0.191	0.211	0.182	0.208
75	0.075	0.204	0.112	0.185	0.144
80	0.167	0.200	0.136	0.094	0.273
85	0.245	0.197	0.190	0.100	0.213
90	0.224	0.127	0.186	0.158	0.132
95	0.152	0.081	0.219	0.141	0.198
100	0.156	0.186	0.228	0.217	0.129
105	0.172	0.207	0.130	0.222	0.180
110	0.135	0.164	0.229	0.209	0.129
115	0.224	0.198	0.229	0.151	0.157
120	0.174	0.224	0.212	0.204	0.256
125	0.170	0.208	0.187	0.224	0.190
130	0.247	0.185	0.127	0.212	0.189
135	0.237	0.209	0.230	0.167	0.157
140	0.148	0.198	0.181	0.201	0.139
145	0.174	0.224	0.258	0.231	0.185
150	0.163	0.183	0.166	0.109	0.169
155	0.140	0.186	0.186	0.185	0.152
160	0.222	0.191	0.144	0.228	0.195
165	0.198	0.198	0.166	0.164	0.226
170	0.125	0.186	0.116	0.172	0.155
175	0.202	0.171	0.192	0.173	0.206
180	0.121	0.102	0.185	0.195	0.177
185	0.222	0.108	0.292	0.180	0.177
190	0.172	0.218	0.182	0.241	0.121
195	0.193	0.226	0.202	0.121	0.200
200	0.159	0.179	0.212	0.202	0.114
205	0.221	0.144	0.201	0.144	0.166
210	0.166	0.211	0.188	0.236	0.183
215	0.214	0.119	0.197	0.218	0.109
220	0.206	0.176	0.250	0.142	0.173
225	0.244	0.140	0.207	0.149	0.194
230	0.212	0.160	0.207	0.193	0.216
235	0.109	0.232	0.146	0.225	0.165
240	0.113	0.170	0.187	0.128	0.239
245	0.192	0.168	0.175	0.148	0.184
250	0.211	0.165	0.197	0.217	0.191

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 13

*** Valores Simulados de TIR ***					
255	0.189	0.159	0.195	0.201	0.186
260	0.156	0.217	0.185	0.157	0.177
265	0.226	0.167	0.134	0.233	0.246
270	0.195	0.228	0.187	0.255	0.214
275	0.156	0.178	0.178	0.146	0.131
280	0.163	0.145	0.193	0.176	0.030
285	0.189	0.181	0.207	0.181	0.075
290	0.209	0.157	0.215	0.210	0.160
295	0.101	0.141	0.177	0.137	0.113
300	0.183	0.238	0.168	0.205	0.162
305	0.173	0.124	0.272	0.217	0.052
310	0.191	0.163	0.227	0.171	0.156
315	0.142	0.105	0.133	0.229	0.200
320	0.131	0.172	0.248	0.197	0.236
325	0.266	0.142	0.173	0.161	0.196
330	0.188	0.177	0.199	0.196	0.184
335	0.128	0.201	0.202	0.131	0.188
340	0.235	0.205	0.164	0.134	0.177
345	0.177	0.106	0.180	0.212	0.117
350	0.179	0.169	0.219	0.146	0.124
355	0.188	0.181	0.129	0.207	0.209
360	0.229	0.219	0.196	0.149	0.148
365	0.176	0.116	0.239	0.181	0.169
370	0.222	0.173	0.186	0.134	0.168
375	0.241	0.187	0.211	0.174	0.220
380	0.221	0.102	0.181	0.210	0.112
385	0.157	0.208	0.150	0.240	0.216
390	0.178	0.207	0.184	0.152	0.222
395	0.219	0.156	0.183	0.130	0.230
400	0.136	0.183	0.149	0.176	0.185
405	0.205	0.203	0.205	0.217	0.195
410	0.204	0.161	0.169	0.156	0.214
415	0.098	0.184	0.187	0.217	0.171
420	0.226	0.131	0.172	0.206	0.142
425	0.190	0.139	0.140	0.162	0.176
430	0.112	0.179	0.198	0.170	0.140
435	0.166	0.206	0.116	0.216	0.182
440	0.218	0.167	0.176	0.216	0.221
445	0.190	0.215	0.216	0.173	0.199
450	0.188	0.144	0.130	0.147	0.121
455	0.179	0.187	0.225	0.156	0.117
460	0.194	0.187	0.219	0.195	0.202
465	0.129	0.217	0.184	0.138	0.176
470	0.196	0.228	0.159	0.151	0.198
475	0.195	0.219	0.185	0.159	0.168
480	0.203	0.208	0.221	0.247	0.209
485	0.184	0.189	0.227	0.190	0.162
490	0.190	0.218	0.215	0.109	0.179
495	0.146	0.211	0.102	0.098	0.197
500	0.190	0.172	0.184	0.221	0.176

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 14

*** Valores Simulados de VA ***					
5	133379.404	147084.082	111116.921	145219.899	38924.000
10	58352.099	115463.733	173341.440	45286.366	196798.251
15	134669.621	36778.225	131774.696	107087.298	186693.045
20	189525.815	-16170.088	93467.949	180867.651	124599.749
25	123305.820	73513.909	133631.850	204827.807	183087.012
30	105738.387	81639.881	192427.200	96540.137	184780.534
35	-334.870	66098.139	156646.048	87839.517	60397.922
40	168317.038	246258.272	171849.458	118582.993	156568.009
45	172197.418	202071.022	208524.014	85961.756	9684.312
50	23999.115	164435.935	99155.551	46891.090	79699.806
55	133419.733	114151.758	126994.824	96218.084	142631.287
60	91834.864	38042.995	169628.925	116801.287	91400.604
65	23646.635	31510.981	186177.540	155861.281	141754.265
70	175242.086	153470.742	158269.971	132132.358	147490.333
75	-24917.254	138305.577	15694.626	123384.164	63454.798
80	89641.402	140222.163	47018.599	-6549.610	285816.058
85	222401.799	148132.179	127975.372	-348.562	178516.780
90	227593.692	37796.723	122008.701	90078.407	45664.130
95	80863.311	-21378.380	162721.555	57542.152	148127.420
100	71439.243	138847.738	248263.276	165825.794	35426.228
105	95485.113	156522.728	33203.392	177885.494	133953.245
110	46425.412	83658.186	218360.147	178425.847	40182.541
115	196671.158	159313.195	211772.704	81453.572	72861.102
120	111616.210	203665.144	149833.781	132339.556	270134.060
125	100289.969	154684.489	131794.958	207865.437	135623.511
130	241407.297	114595.707	31494.377	155098.544	150408.670
135	201172.177	153732.863	200055.580	95884.410	63936.625
140	60618.409	143536.089	126764.404	159134.174	57061.882
145	112777.754	209685.310	230047.920	205024.132	126626.487
150	74056.143	108152.561	89837.953	11318.604	92053.365
155	51901.831	136201.243	125659.671	123126.154	69237.423
160	177207.881	137620.727	64141.907	191719.112	168267.137
165	157344.902	159701.709	88275.575	93593.321	204944.656
170	38056.063	123675.711	19853.632	100083.485	86091.751
175	182581.200	114395.440	144036.879	101930.337	173910.961
180	28172.140	2003.253	115883.492	136835.202	115198.710
185	191756.553	10020.915	338705.889	126045.880	117353.770
190	99883.107	168684.971	121983.172	233080.207	23093.567
195	132910.680	204784.360	135280.535	26235.723	136161.727
200	79434.040	96542.406	163743.023	157991.977	15446.909
205	169962.253	54283.687	178004.566	56666.343	80807.067
210	87527.444	169190.846	157868.383	176971.849	117548.563
215	183845.788	17756.228	124316.994	190523.824	11798.491
220	141795.909	119082.349	271411.551	53706.554	108963.059
225	213222.885	46765.682	171549.889	72395.198	131380.987
230	183454.465	75314.636	178101.927	146304.045	178883.103
235	9852.844	232402.496	57576.079	194905.583	102210.535
240	12598.315	99537.421	136075.213	45033.768	237885.128
245	144360.703	94196.055	114615.201	73069.152	128853.914
250	170633.408	64302.722	128927.309	176894.374	125246.612

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
 Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO) Pag 15

*** Valores Simulados de VA ***					
255	133898.597	89400.144	146554.017	150397.104	121611.619
260	69047.254	206100.199	128860.237	69366.441	121224.718
265	184876.134	84795.348	44156.849	199777.084	257553.743
270	119672.890	168948.925	123445.583	248660.821	179677.173
275	78813.446	113530.399	129404.296	69414.308	36556.106
280	85402.240	52630.862	151127.308	114146.081	-53567.473
285	92203.746	132149.095	186807.687	129287.078	-20545.147
290	158369.589	81686.782	189237.660	169371.837	86694.998
295	1328.922	57357.918	121165.871	42319.316	19686.112
300	134989.498	260075.810	85649.213	171936.089	83539.572
305	115808.030	23898.056	302666.643	189127.395	-47682.190
310	147886.691	93424.985	196516.761	112405.883	86320.974
315	51050.076	4985.453	45920.621	199370.887	171368.149
320	41485.947	109919.879	227636.394	151048.854	228296.328
325	279308.296	50326.726	95869.732	83156.270	127502.303
330	132082.587	127552.205	147755.551	137084.573	116653.047
335	34057.255	167359.884	160776.941	36891.200	138593.301
340	240523.008	167123.272	105680.170	40250.499	106862.104
345	110663.208	6879.680	130472.331	167552.517	21816.368
350	104003.581	92347.952	208204.867	72885.515	29960.694
355	146293.207	122542.587	39573.908	159280.163	181104.546
360	221542.599	171823.619	148740.835	74616.761	70178.011
365	106085.458	22474.240	233192.565	126183.815	104560.107
370	185493.226	85004.032	154943.870	46387.721	105720.897
375	210627.579	120487.028	177723.532	100105.750	205710.587
380	181066.992	2076.678	126893.166	180060.922	13103.889
385	74356.788	165125.401	73655.630	257360.117	174382.591
390	121535.504	180838.270	93999.641	80272.110	175557.308
395	204473.127	64130.752	108039.788	34934.025	236682.655
400	50774.992	136230.287	57844.589	110870.120	133869.684
405	184710.927	202513.593	123672.517	194425.697	165709.811
410	142982.180	65410.135	94037.183	83944.019	168292.059
415	-1593.709	104683.438	142038.119	185250.715	104432.547
420	197849.363	41496.004	109949.742	193666.941	39578.379
425	146548.213	57102.675	55930.343	65679.967	120656.106
430	12136.417	106066.360	167202.401	112288.202	55603.371
435	85388.005	154854.286	19401.850	194308.119	91319.985
440	179850.029	109398.203	103324.881	173076.122	179281.214
445	123075.091	193108.375	180124.394	112624.296	150267.070
450	142083.126	56375.763	44875.615	74339.683	25114.246
455	124145.847	107578.421	187325.868	62136.670	21043.127
460	135340.418	133068.194	216098.065	173075.246	133838.543
465	27005.847	203992.871	121543.564	36844.212	130241.504
470	188612.288	246290.146	70479.476	72142.635	149199.887
475	144479.180	203438.568	125670.588	77594.918	102116.650
480	104747.942	172954.124	189822.513	251141.748	179483.598
485	117908.289	117142.037	179810.599	152762.688	103433.926
490	124524.829	184641.700	203694.860	9744.234	121676.813
495	58523.299	155470.170	2122.292	-2363.712	153437.172
500	132332.365	103230.074	141838.773	191919.530	113227.689

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 16

*** Valores Simulados de RBC ***

5	1.283	1.316	1.243	1.316	1.079
10	1.122	1.235	1.370	1.098	1.416
15	1.284	1.075	1.278	1.229	1.400
20	1.398	0.966	1.195	1.390	1.271
25	1.265	1.158	1.289	1.445	1.399
30	1.231	1.179	1.411	1.207	1.393
35	0.999	1.140	1.335	1.188	1.126
40	1.357	1.532	1.369	1.260	1.339
45	1.375	1.413	1.440	1.187	1.020
50	1.050	1.348	1.210	1.102	1.166
55	1.284	1.239	1.273	1.197	1.310
60	1.190	1.078	1.368	1.245	1.197
65	1.048	1.066	1.403	1.342	1.302
70	1.364	1.331	1.341	1.283	1.315
75	0.949	1.294	1.033	1.264	1.130
80	1.184	1.295	1.103	0.987	1.625
85	1.481	1.319	1.281	0.999	1.384
90	1.489	1.080	1.265	1.191	1.099
95	1.168	0.954	1.348	1.125	1.307
100	1.153	1.297	1.537	1.354	1.076
105	1.207	1.330	1.071	1.378	1.284
110	1.101	1.181	1.476	1.387	1.085
115	1.418	1.339	1.449	1.168	1.155
120	1.231	1.432	1.305	1.287	1.575
125	1.216	1.335	1.283	1.447	1.298
130	1.527	1.247	1.069	1.340	1.310
135	1.422	1.327	1.421	1.205	1.138
140	1.131	1.306	1.274	1.342	1.119
145	1.245	1.442	1.493	1.419	1.272
150	1.156	1.228	1.195	1.024	1.193
155	1.110	1.292	1.265	1.266	1.150
160	1.372	1.297	1.131	1.412	1.357
165	1.324	1.337	1.182	1.202	1.435
170	1.081	1.269	1.041	1.208	1.183
175	1.385	1.249	1.296	1.210	1.369
180	1.062	1.004	1.248	1.286	1.251
185	1.405	1.022	1.717	1.270	1.249
190	1.203	1.364	1.253	1.509	1.049
195	1.281	1.436	1.284	1.054	1.289
200	1.171	1.211	1.345	1.333	1.033
205	1.354	1.118	1.377	1.123	1.169
210	1.184	1.365	1.331	1.378	1.254
215	1.396	1.036	1.263	1.393	1.026
220	1.307	1.253	1.559	1.114	1.227
225	1.455	1.096	1.367	1.151	1.287
230	1.385	1.159	1.376	1.315	1.391
235	1.021	1.483	1.125	1.424	1.221
240	1.026	1.204	1.290	1.096	1.506
245	1.309	1.203	1.249	1.153	1.277
250	1.355	1.135	1.262	1.367	1.267

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 17

*** Valores Simulados de RBC ***

255	1.288	1.189	1.303	1.314	1.257
260	1.149	1.442	1.279	1.151	1.261
265	1.404	1.182	1.096	1.436	1.555
270	1.253	1.367	1.266	1.533	1.393
275	1.171	1.247	1.275	1.142	1.078
280	1.185	1.112	1.327	1.245	0.887
285	1.199	1.283	1.408	1.276	0.958
290	1.338	1.175	1.413	1.355	1.180
295	1.003	1.125	1.252	1.087	1.042
300	1.283	1.558	1.185	1.372	1.180
305	1.245	1.051	1.651	1.403	0.897
310	1.313	1.194	1.421	1.240	1.182
315	1.109	1.011	1.098	1.423	1.362
320	1.088	1.224	1.472	1.312	1.495
325	1.606	1.105	1.208	1.175	1.277
330	1.285	1.274	1.309	1.292	1.253
335	1.071	1.356	1.340	1.078	1.299
340	1.523	1.344	1.229	1.086	1.229
345	1.240	1.015	1.274	1.359	1.046
350	1.227	1.194	1.450	1.155	1.062
355	1.303	1.256	1.084	1.335	1.384
360	1.451	1.371	1.320	1.158	1.146
365	1.226	1.048	1.480	1.272	1.218
370	1.395	1.179	1.332	1.095	1.221
375	1.447	1.257	1.386	1.207	1.440
380	1.384	1.004	1.263	1.389	1.028
385	1.158	1.355	1.157	1.555	1.372
390	1.255	1.391	1.201	1.165	1.372
395	1.440	1.131	1.222	1.074	1.498
400	1.108	1.287	1.122	1.235	1.278
405	1.398	1.414	1.258	1.410	1.359
410	1.304	1.140	1.202	1.174	1.355
415	0.997	1.217	1.310	1.397	1.222
420	1.432	1.084	1.230	1.423	1.082
425	1.304	1.123	1.117	1.141	1.259
430	1.026	1.223	1.363	1.236	1.117
435	1.180	1.334	1.042	1.420	1.189
440	1.382	1.236	1.225	1.370	1.374
445	1.254	1.416	1.368	1.248	1.321
450	1.298	1.116	1.096	1.158	1.054
455	1.257	1.234	1.400	1.133	1.046
460	1.287	1.290	1.474	1.379	1.282
465	1.058	1.439	1.256	1.080	1.280
470	1.402	1.539	1.147	1.151	1.311
475	1.315	1.428	1.268	1.159	1.222
480	1.217	1.371	1.409	1.544	1.387
485	1.254	1.246	1.371	1.333	1.217
490	1.255	1.396	1.442	1.021	1.261
495	1.126	1.331	1.005	0.995	1.324
500	1.280	1.218	1.309	1.410	1.234

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
 Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO) Pag 18

*** Valores Simulados de PBS ***					
5	8.000	7.000	7.000	8.000	9.000
10	9.000	8.000	7.000	8.000	7.000
15	8.000	9.000	9.000	8.000	6.000
20	7.000	11.000	8.000	7.000	7.000
25	7.000	8.000	7.000	7.000	7.000
30	7.000	8.000	8.000	8.000	8.000
35	10.000	9.000	8.000	8.000	10.000
40	8.000	7.000	7.000	8.000	7.000
45	7.000	8.000	7.000	8.000	11.000
50	10.000	7.000	8.000	9.000	7.000
55	9.000	7.000	8.000	7.000	7.000
60	9.000	10.000	8.000	7.000	7.000
65	10.000	10.000	7.000	7.000	8.000
70	7.000	9.000	7.000	7.000	7.000
75	11.000	7.000	11.000	8.000	10.000
80	8.000	7.000	9.000	11.000	6.000
85	6.000	7.000	7.000	12.000	7.000
90	7.000	10.000	7.000	9.000	10.000
95	9.000	12.000	7.000	9.000	8.000
100	8.000	8.000	7.000	7.000	8.000
105	8.000	8.000	8.000	7.000	8.000
110	10.000	7.000	8.000	7.000	9.000
115	8.000	7.000	7.000	9.000	8.000
120	8.000	7.000	6.000	7.000	7.000
125	8.000	7.000	7.000	7.000	8.000
130	7.000	7.000	9.000	6.000	8.000
135	7.000	7.000	7.000	8.000	8.000
140	9.000	7.000	8.000	8.000	9.000
145	8.000	7.000	6.000	7.000	8.000
150	8.000	8.000	8.000	10.000	8.000
155	10.000	7.000	8.000	7.000	9.000
160	7.000	7.000	9.000	6.000	8.000
165	8.000	7.000	7.000	8.000	7.000
170	11.000	7.000	10.000	8.000	9.000
175	8.000	8.000	8.000	8.000	7.000
180	11.000	8.000	8.000	7.000	8.000
185	7.000	10.000	6.000	8.000	8.000
190	8.000	7.000	8.000	7.000	8.000
195	7.000	7.000	7.000	10.000	7.000
200	8.000	7.000	7.000	7.000	9.000
205	7.000	8.000	8.000	8.000	7.000
210	8.000	7.000	9.000	6.000	7.000
215	8.000	8.000	7.000	7.000	10.000
220	7.000	8.000	7.000	8.000	8.000
225	6.000	9.000	8.000	9.000	7.000
230	7.000	8.000	7.000	8.000	7.000
235	10.000	7.000	9.000	7.000	9.000
240	9.000	8.000	7.000	11.000	7.000
245	7.000	9.000	8.000	9.000	8.000
250	7.000	7.000	8.000	7.000	8.000

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 19

*** Valores Simulados de PBS ***

255	8.000	9.000	8.000	7.000	8.000
260	8.000	7.000	7.000	9.000	8.000
265	7.000	8.000	10.000	6.000	6.000
270	7.000	7.000	7.000	6.000	7.000
275	8.000	8.000	8.000	10.000	9.000
280	8.000	8.000	8.000	8.000	13.000
285	6.000	8.000	8.000	8.000	10.000
290	7.000	8.000	7.000	8.000	8.000
295	11.000	9.000	8.000	8.000	12.000
300	9.000	7.000	7.000	7.000	8.000
305	8.000	8.000	7.000	7.000	12.000
310	8.000	9.000	7.000	8.000	8.000
315	8.000	10.000	9.000	7.000	8.000
320	9.000	9.000	6.000	7.000	7.000
325	7.000	9.000	7.000	9.000	7.000
330	8.000	9.000	8.000	8.000	7.000
335	10.000	7.000	8.000	9.000	8.000
340	8.000	7.000	9.000	9.000	7.000
345	8.000	11.000	8.000	7.000	10.000
350	8.000	7.000	7.000	10.000	9.000
355	8.000	7.000	10.000	8.000	7.000
360	7.000	7.000	8.000	9.000	10.000
365	7.000	10.000	7.000	8.000	9.000
370	7.000	7.000	9.000	9.000	8.000
375	7.000	7.000	7.000	8.000	7.000
380	6.000	10.000	8.000	7.000	9.000
385	8.000	7.000	9.000	7.000	7.000
390	8.000	8.000	7.000	9.000	7.000
395	7.000	8.000	8.000	9.000	7.000
400	10.000	8.000	9.000	8.000	8.000
405	8.000	8.000	7.000	8.000	8.000
410	7.000	7.000	8.000	9.000	7.000
415	10.000	7.000	9.000	7.000	7.000
420	7.000	9.000	8.000	8.000	7.000
425	8.000	9.000	9.000	7.000	8.000
430	10.000	7.000	8.000	9.000	9.000
435	7.000	8.000	10.000	7.000	7.000
440	7.000	8.000	8.000	7.000	7.000
445	7.000	7.000	7.000	8.000	8.000
450	8.000	8.000	10.000	9.000	10.000
455	8.000	7.000	7.000	8.000	11.000
460	7.000	8.000	7.000	8.000	7.000
465	8.000	7.000	8.000	8.000	9.000
470	8.000	7.000	7.000	9.000	7.000
475	7.000	8.000	8.000	8.000	9.000
480	6.000	7.000	7.000	7.000	7.000
485	8.000	8.000	7.000	8.000	9.000
490	7.000	7.000	7.000	10.000	8.000
495	9.000	7.000	10.000	9.000	7.000
500	7.000	8.000	8.000	7.000	8.000

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 20

*** Valores Simulados de PBE ***					
5	10.000	9.000	10.000	9.000	15.000
10	13.000	10.000	8.000	13.000	8.000
15	10.000	15.000	11.000	11.000	8.000
20	8.000	NS	11.000	8.000	9.000
25	10.000	11.000	9.000	9.000	10.000
30	10.000	11.000	9.000	11.000	9.000
35	21.000	12.000	9.000	11.000	13.000
40	11.000	8.000	9.000	10.000	9.000
45	8.000	10.000	7.000	10.000	18.000
50	15.000	10.000	10.000	13.000	11.000
55	11.000	10.000	10.000	11.000	9.000
60	12.000	13.000	10.000	10.000	9.000
65	15.000	14.000	9.000	9.000	10.000
70	9.000	11.000	9.000	10.000	9.000
75	NS	8.000	15.000	10.000	13.000
80	10.000	8.000	14.000	NS	7.000
85	8.000	9.000	9.000	20.000	9.000
90	9.000	15.000	10.000	12.000	14.000
95	12.000	NS	8.000	13.000	10.000
100	11.000	10.000	8.000	9.000	14.000
105	10.000	10.000	13.000	8.000	10.000
110	14.000	10.000	9.000	9.000	14.000
115	9.000	11.000	9.000	12.000	12.000
120	11.000	8.000	9.000	9.000	7.000
125	10.000	9.000	10.000	8.000	10.000
130	8.000	9.000	14.000	9.000	10.000
135	8.000	9.000	8.000	11.000	10.000
140	12.000	9.000	11.000	9.000	14.000
145	11.000	9.000	7.000	7.000	10.000
150	11.000	10.000	11.000	17.000	10.000
155	13.000	11.000	10.000	9.000	13.000
160	8.000	10.000	12.000	8.000	10.000
165	10.000	9.000	11.000	11.000	8.000
170	16.000	9.000	17.000	11.000	13.000
175	10.000	11.000	10.000	11.000	9.000
180	15.000	17.000	9.000	9.000	10.000
185	8.000	17.000	7.000	11.000	10.000
190	11.000	8.000	10.000	8.000	14.000
195	9.000	8.000	9.000	14.000	9.000
200	11.000	9.000	9.000	10.000	15.000
205	8.000	12.000	10.000	13.000	11.000
210	11.000	8.000	11.000	7.000	10.000
215	9.000	13.000	8.000	9.000	18.000
220	8.000	11.000	8.000	12.000	10.000
225	7.000	12.000	9.000	12.000	9.000
230	9.000	11.000	9.000	9.000	9.000
235	15.000	9.000	12.000	8.000	12.000
240	13.000	11.000	9.000	15.000	8.000
245	10.000	11.000	10.000	13.000	9.000
250	9.000	8.000	9.000	9.000	9.000

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 21

*** Valores Simulados de PBE ***					
255	11.000	12.000	9.000	9.000	10.000
260	12.000	9.000	9.000	11.000	10.000
265	8.000	11.000	13.000	8.000	8.000
270	9.000	8.000	9.000	8.000	9.000
275	12.000	11.000	11.000	13.000	13.000
280	12.000	11.000	10.000	11.000	NS
285	9.000	11.000	10.000	11.000	NS
290	8.000	12.000	9.000	9.000	12.000
295	17.000	13.000	11.000	12.000	16.000
300	11.000	9.000	11.000	9.000	10.000
305	11.000	14.000	7.000	9.000	NS
310	9.000	11.000	8.000	11.000	11.000
315	12.000	18.000	14.000	9.000	10.000
320	13.000	11.000	7.000	10.000	8.000
325	7.000	12.000	11.000	11.000	9.000
330	10.000	11.000	9.000	9.000	10.000
335	14.000	9.000	9.000	13.000	10.000
340	8.000	9.000	11.000	13.000	9.000
345	10.000	20.000	11.000	9.000	17.000
350	11.000	11.000	9.000	13.000	13.000
355	11.000	10.000	15.000	9.000	8.000
360	9.000	8.000	9.000	12.000	13.000
365	11.000	16.000	8.000	10.000	11.000
370	8.000	10.000	11.000	13.000	11.000
375	8.000	9.000	9.000	10.000	9.000
380	9.000	16.000	10.000	8.000	15.000
385	10.000	9.000	13.000	8.000	8.000
390	10.000	9.000	9.000	13.000	8.000
395	8.000	11.000	9.000	13.000	9.000
400	13.000	10.000	12.000	11.000	10.000
405	9.000	10.000	8.000	9.000	10.000
410	9.000	9.000	11.000	12.000	8.000
415	NS	9.000	10.000	9.000	11.000
420	8.000	13.000	10.000	10.000	10.000
425	10.000	13.000	13.000	9.000	10.000
430	15.000	10.000	9.000	12.000	13.000
435	9.000	9.000	15.000	9.000	9.000
440	9.000	11.000	10.000	9.000	9.000
445	10.000	9.000	8.000	12.000	9.000
450	10.000	12.000	14.000	13.000	14.000
455	11.000	10.000	8.000	9.000	14.000
460	9.000	10.000	10.000	10.000	8.000
465	11.000	9.000	9.000	13.000	10.000
470	10.000	9.000	11.000	12.000	9.000
475	10.000	9.000	11.000	11.000	11.000
480	9.000	9.000	8.000	8.000	9.000
485	10.000	9.000	8.000	11.000	12.000
490	9.000	8.000	9.000	15.000	10.000
495	12.000	9.000	16.000	19.000	8.000
500	9.000	11.000	11.000	9.000	11.000

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 22

*** Valores Simulados de CTA ***

5	470874.453	465646.666	457055.831	458894.574	493784.634
10	478967.262	490317.509	469017.136	463363.739	473597.551
15	474843.316	488131.334	473658.501	468481.313	466239.421
20	476016.280	481201.659	479207.401	463401.420	460427.714
25	464834.141	464580.876	462039.280	460307.843	459173.056
30	458405.768	457054.719	468245.867	466768.951	470432.896
35	483681.237	471385.541	467212.872	468062.054	478013.128
40	471650.461	463158.975	466068.887	455223.103	461975.489
45	459269.373	488705.069	474434.350	459249.501	484280.611
50	478409.412	472943.652	471884.565	461145.096	479038.130
55	468970.972	478334.404	464456.826	488884.770	459734.881
60	483570.318	485779.006	460427.550	477501.251	463438.865
65	489587.004	478621.419	462550.292	455105.860	469620.411
70	480916.471	464263.148	464159.040	467102.725	468222.322
75	487422.582	470202.974	476619.880	467916.737	488235.515
80	488409.710	474947.992	454340.012	490719.741	457091.630
85	462809.994	464357.017	456094.336	464356.348	465403.722
90	465613.701	474220.042	461072.301	471459.106	460924.284
95	480160.048	465638.908	467192.812	462009.096	482685.118
100	467406.040	468009.721	462340.914	468027.168	463188.276
105	462155.346	473596.113	465754.549	470180.720	471520.549
110	459295.638	461047.200	458443.349	460628.146	471819.595
115	470211.206	469328.263	471708.793	483802.484	470233.313
120	483697.777	471631.595	490670.989	461004.968	469932.343
125	463239.822	461318.552	464937.230	464860.664	455142.272
130	457683.276	463030.895	458783.688	455730.300	485934.452
135	476618.599	470364.426	475388.650	467659.163	461843.233
140	462380.787	468729.812	462699.345	465641.143	478366.652
145	460002.824	474063.024	466660.128	489028.745	465880.700
150	474527.071	474877.437	460829.040	475626.958	477376.807
155	471342.563	467174.055	474087.337	463557.370	461405.073
160	476758.009	463788.114	488539.689	465767.239	470894.678
165	486281.035	474120.145	485164.874	464267.713	470823.132
170	468210.008	460096.572	482814.482	481248.173	469181.311
175	474280.852	460295.215	486259.220	484575.756	471151.443
180	457739.573	477527.299	467439.495	478864.550	459617.615
185	473084.352	459235.247	472148.105	465977.982	470994.398
190	491007.202	463770.383	481523.443	457563.559	467642.351
195	473620.859	469671.111	476086.036	481891.873	470512.873
200	463847.490	458329.442	474332.196	474984.895	472742.559
205	480134.230	459228.622	471694.803	462085.846	478454.569
210	476475.660	463384.941	476967.842	467706.146	463262.157
215	463674.123	486681.762	471963.727	484745.166	459763.084
220	461499.111	469815.854	485959.598	471479.732	480076.208
225	468881.432	488792.964	466971.376	478449.768	457396.691
230	476773.039	474032.618	474141.885	464421.156	457121.623
235	477539.713	480705.986	461709.584	459599.592	462546.081
240	478668.643	486889.646	469018.970	471240.216	470549.024
245	467789.635	464887.151	460780.517	476310.520	464777.797
250	480137.459	474630.348	491582.564	481818.803	469673.007

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 23

*** Valores Simulados de CTA ***					
255	465297.156	472357.324	483794.773	479612.598	472457.616
260	462110.719	465946.238	462075.230	458950.959	464177.005
265	457301.942	464814.500	461940.771	457890.074	463805.212
270	472251.876	460443.480	464210.169	466945.043	456728.251
275	461225.453	458894.098	470809.401	489683.169	469054.824
280	461805.085	469018.480	461474.670	465997.078	472371.932
285	463091.093	466321.762	457637.121	468882.302	491865.708
290	468651.479	466184.589	457745.871	477176.192	481390.341
295	480260.704	458754.826	480889.843	488838.331	468705.057
300	476212.496	466075.062	462148.779	461812.003	465341.713
305	473249.305	467437.587	464575.463	468832.694	462927.132
310	472353.430	481719.480	466447.224	467793.862	474763.537
315	468705.101	462434.254	469777.296	470945.444	473243.778
320	469492.753	491725.625	482537.057	483639.516	460942.457
325	460982.399	480573.282	461745.626	474719.777	459792.970
330	463794.995	466301.064	478773.720	469900.330	460783.893
335	479787.455	469553.641	473067.961	472071.512	462919.062
340	460273.549	485984.517	461032.144	469955.247	466742.959
345	461116.456	460364.459	476598.645	466991.069	476924.638
350	459153.847	476085.462	462413.720	470533.274	482578.832
355	482040.948	477963.946	469018.849	474993.818	471869.759
360	490782.102	462686.356	464913.680	473595.386	479214.143
365	468425.160	469838.018	486182.558	464500.752	480661.173
370	469101.711	473686.385	467306.298	489556.947	479164.222
375	470999.329	468549.993	459924.846	484432.860	468047.397
380	471598.625	483048.259	482991.558	462528.290	468902.861
385	470916.440	464818.082	469011.721	463750.988	468670.823
390	477239.648	462294.826	466560.361	485966.740	472322.061
395	464426.926	489330.875	486571.194	468998.415	475151.487
400	471782.764	475182.147	474806.245	471744.701	482189.778
405	463898.266	489719.640	479228.256	474370.244	461321.225
410	469605.119	467818.105	465747.210	481356.260	474446.261
415	473275.613	482947.892	458893.544	466306.893	469921.662
420	458348.272	491735.660	478690.150	457740.557	483247.758
425	481907.122	465160.998	476747.501	464618.035	466566.117
430	472866.993	474580.349	460919.237	476226.104	476829.550
435	473396.848	463607.813	458502.661	462469.737	481984.314
440	470838.438	462768.483	458917.606	467413.114	479222.593
445	485021.332	464732.147	489845.645	453804.054	467985.648
450	476561.394	484459.576	466770.382	470338.913	463872.287
455	482410.677	460640.534	468321.904	465675.146	462403.968
460	471803.118	458291.388	456335.948	457135.350	475435.497
465	468714.664	464420.926	474648.042	460174.481	464836.544
470	469421.459	457075.225	479742.527	478003.165	480265.971
475	458624.323	475533.814	469397.378	486555.978	460857.073
480	481617.482	465868.402	463669.721	461434.569	464264.050
485	463983.621	476333.242	484971.213	458486.491	476600.523
490	487625.332	466796.420	461315.566	462458.171	466035.849
495	463294.372	469656.183	465858.008	467456.924	473800.461
500	472463.711	474019.382	459679.622	467917.619	483718.231

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 24

*** Valores Simulados de DECLINIO_ANUAL[18] ***

5	0.054	0.058	0.045	0.041	0.053
10	0.035	0.049	0.040	0.055	0.047
15	0.049	0.042	0.045	0.041	0.051
20	0.043	0.043	0.049	0.051	0.049
25	0.040	0.046	0.046	0.040	0.049
30	0.041	0.058	0.047	0.057	0.045
35	0.041	0.040	0.052	0.048	0.037
40	0.041	0.054	0.048	0.052	0.050
45	0.036	0.050	0.058	0.036	0.045
50	0.047	0.038	0.038	0.043	0.051
55	0.048	0.047	0.059	0.050	0.055
60	0.053	0.049	0.042	0.057	0.059
65	0.053	0.033	0.047	0.048	0.045
70	0.051	0.046	0.056	0.042	0.034
75	0.052	0.048	0.039	0.053	0.039
80	0.053	0.053	0.040	0.057	0.052
85	0.036	0.053	0.037	0.054	0.045
90	0.047	0.049	0.050	0.051	0.048
95	0.056	0.037	0.043	0.056	0.043
100	0.050	0.056	0.036	0.034	0.047
105	0.050	0.042	0.057	0.051	0.040
110	0.045	0.054	0.033	0.033	0.052
115	0.040	0.050	0.050	0.052	0.050
120	0.048	0.044	0.044	0.048	0.048
125	0.043	0.054	0.044	0.048	0.043
130	0.039	0.055	0.035	0.047	0.054
135	0.048	0.048	0.051	0.035	0.047
140	0.040	0.045	0.041	0.050	0.048
145	0.042	0.049	0.043	0.044	0.046
150	0.050	0.046	0.045	0.035	0.045
155	0.046	0.048	0.048	0.046	0.048
160	0.045	0.046	0.050	0.036	0.051
165	0.046	0.043	0.050	0.048	0.032
170	0.033	0.050	0.047	0.036	0.033
175	0.042	0.049	0.045	0.047	0.046
180	0.053	0.033	0.049	0.044	0.031
185	0.048	0.048	0.046	0.053	0.047
190	0.046	0.037	0.054	0.040	0.042
195	0.047	0.053	0.040	0.046	0.043
200	0.049	0.048	0.047	0.052	0.044
205	0.046	0.056	0.036	0.052	0.056
210	0.048	0.040	0.049	0.045	0.055
215	0.046	0.047	0.053	0.037	0.043
220	0.049	0.051	0.044	0.046	0.049
225	0.044	0.050	0.046	0.041	0.054
230	0.056	0.047	0.048	0.045	0.048
235	0.047	0.054	0.058	0.041	0.032
240	0.039	0.042	0.055	0.054	0.050
245	0.050	0.053	0.048	0.048	0.041
250	0.043	0.054	0.047	0.037	0.042

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 25

*** Valores Simulados de DECLINIO ANUAL[18] ***

255	0.054	0.050	0.052	0.048	0.053
260	0.037	0.049	0.038	0.032	0.046
265	0.035	0.048	0.039	0.034	0.041
270	0.052	0.055	0.035	0.044	0.046
275	0.051	0.044	0.043	0.052	0.048
280	0.049	0.033	0.046	0.053	0.038
285	0.048	0.046	0.042	0.041	0.040
290	0.055	0.050	0.040	0.042	0.049
295	0.048	0.053	0.033	0.049	0.036
300	0.040	0.058	0.038	0.045	0.039
305	0.042	0.038	0.049	0.043	0.055
310	0.050	0.053	0.056	0.036	0.034
315	0.053	0.047	0.044	0.046	0.046
320	0.047	0.055	0.053	0.051	0.044
325	0.049	0.053	0.048	0.051	0.051
330	0.046	0.049	0.050	0.057	0.050
335	0.043	0.033	0.058	0.036	0.034
340	0.052	0.050	0.049	0.038	0.052
345	0.043	0.049	0.040	0.056	0.057
350	0.043	0.058	0.045	0.046	0.039
355	0.038	0.048	0.047	0.040	0.038
360	0.055	0.056	0.039	0.053	0.039
365	0.040	0.052	0.054	0.051	0.043
370	0.033	0.051	0.040	0.043	0.045
375	0.037	0.036	0.052	0.043	0.050
380	0.037	0.055	0.046	0.043	0.049
385	0.054	0.050	0.053	0.056	0.053
390	0.057	0.055	0.033	0.050	0.047
395	0.040	0.048	0.052	0.054	0.055
400	0.042	0.038	0.057	0.056	0.040
405	0.047	0.055	0.056	0.054	0.053
410	0.044	0.050	0.035	0.041	0.057
415	0.048	0.047	0.055	0.036	0.047
420	0.041	0.048	0.053	0.048	0.046
425	0.044	0.058	0.036	0.048	0.050
430	0.055	0.051	0.039	0.035	0.049
435	0.057	0.055	0.038	0.031	0.051
440	0.058	0.040	0.037	0.051	0.058
445	0.039	0.042	0.048	0.037	0.052
450	0.038	0.047	0.053	0.054	0.045
455	0.049	0.039	0.046	0.050	0.053
460	0.053	0.055	0.047	0.035	0.046
465	0.040	0.057	0.057	0.045	0.047
470	0.037	0.054	0.042	0.056	0.046
475	0.049	0.046	0.049	0.051	0.044
480	0.048	0.041	0.056	0.050	0.056
485	0.042	0.048	0.055	0.051	0.034
490	0.051	0.043	0.037	0.046	0.040
495	0.055	0.059	0.053	0.055	0.044
500	0.053	0.045	0.039	0.056	0.044

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
 Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO) Pag 26

	***	Valores Simulados de US_POR_CAIXA	***		
5	1.571	1.456	1.636	1.419	1.883
10	1.709	1.566	1.538	1.928	1.402
15	1.588	1.685	1.457	1.808	1.507
20	1.433	2.021	1.704	1.474	1.642
25	1.565	1.756	1.570	1.420	1.424
30	1.679	1.687	1.453	1.799	1.452
35	1.755	1.663	1.530	1.647	1.709
40	1.507	1.448	1.357	1.573	1.548
45	1.489	1.477	1.400	1.761	1.866
50	1.926	1.515	1.656	1.736	1.604
55	1.569	1.592	1.628	1.755	1.494
60	1.664	1.756	1.352	1.618	1.803
65	1.814	1.811	1.522	1.426	1.498
70	1.483	1.441	1.524	1.579	1.517
75	2.085	1.453	1.800	1.634	1.700
80	1.720	1.631	1.887	1.893	1.318
85	1.427	1.505	1.596	1.784	1.513
90	1.428	1.862	1.561	1.606	1.562
95	1.584	1.940	1.570	1.761	1.622
100	1.914	1.601	1.382	1.545	1.706
105	1.675	1.541	1.837	1.502	1.496
110	1.709	1.583	1.342	1.521	1.651
115	1.409	1.522	1.473	1.633	1.738
120	1.580	1.481	1.462	1.607	1.400
125	1.559	1.476	1.435	1.450	1.555
130	1.394	1.513	1.758	1.587	1.464
135	1.454	1.613	1.545	1.562	1.663
140	1.683	1.508	1.525	1.424	1.688
145	1.595	1.411	1.473	1.419	1.721
150	1.766	1.770	1.644	1.795	1.616
155	1.704	1.494	1.574	1.734	1.444
160	1.486	1.500	2.018	1.455	1.455
165	1.520	1.433	1.599	1.568	1.417
170	1.592	1.539	1.815	1.642	1.526
175	1.390	1.596	1.469	1.712	1.573
180	1.783	1.971	1.595	1.587	1.507
185	1.420	1.864	1.403	1.641	1.736
190	1.651	1.590	1.640	1.387	1.809
195	1.559	1.450	1.791	1.938	1.678
200	1.706	1.561	1.565	1.628	1.758
205	1.536	1.722	1.512	1.800	1.833
210	1.638	1.486	1.440	1.584	1.560
215	1.473	2.043	1.589	1.492	1.775
220	1.575	1.585	1.449	1.703	1.714
225	1.454	1.729	1.400	1.671	1.592
230	1.569	1.730	1.557	1.519	1.496
235	1.834	1.397	1.750	1.423	1.484
240	1.981	1.638	1.621	1.579	1.426
245	1.585	1.599	1.593	1.564	1.629
250	1.538	1.925	1.668	1.594	1.510

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR.3CX/PE-US\$ 2.0/CX (C/ DECLINIO)

Pag 27

*** Valores Simulados de US_POR_CAIXA ***					
255	1.574	1.452	1.583	1.568	1.495
260	1.731	1.393	1.574	1.615	1.652
265	1.477	1.715	1.784	1.415	1.345
270	1.714	1.475	1.691	1.406	1.461
275	1.627	1.526	1.538	1.649	1.895
280	1.529	1.859	1.400	1.528	1.863
285	1.763	1.513	1.482	1.479	2.019
290	1.591	1.639	1.516	1.464	1.625
295	1.821	1.698	1.547	1.935	1.676
300	1.474	1.431	1.796	1.550	1.613
305	1.497	1.912	1.347	1.501	1.937
310	1.646	1.687	1.504	1.586	1.582
315	1.926	1.860	1.709	1.431	1.456
320	1.820	1.705	1.528	1.589	1.339
325	1.375	1.832	1.671	1.633	1.585
330	1.420	1.476	1.645	1.557	1.535
335	1.703	1.509	1.479	1.811	1.646
340	1.415	1.468	1.547	1.757	1.744
345	1.579	1.871	1.535	1.534	1.705
350	1.602	1.673	1.353	1.751	1.780
355	1.635	1.569	1.636	1.705	1.438
360	1.440	1.460	1.628	1.596	1.602
365	1.691	1.809	1.427	1.640	1.727
370	1.468	1.705	1.442	1.789	1.582
375	1.473	1.747	1.474	1.721	1.346
380	1.516	1.917	1.650	1.339	1.877
385	1.770	1.554	1.601	1.388	1.445
390	1.538	1.454	1.754	1.690	1.590
395	1.443	1.737	1.747	1.847	1.462
400	1.706	1.602	1.725	1.617	1.521
405	1.425	1.459	1.550	1.536	1.449
410	1.523	1.818	1.649	1.780	1.509
415	2.022	1.666	1.368	1.484	1.654
420	1.375	1.821	1.449	1.403	1.924
425	1.507	1.587	1.695	1.658	1.596
430	1.872	1.661	1.402	1.560	1.645
435	1.756	1.591	1.752	1.411	1.644
440	1.445	1.462	1.499	1.427	1.472
445	1.547	1.462	1.533	1.493	1.584
450	1.577	1.816	1.663	1.554	1.928
455	1.638	1.684	1.493	1.830	1.884
460	1.504	1.516	1.417	1.513	1.803
465	1.985	1.480	1.633	1.779	1.545
470	1.442	1.403	1.650	1.657	1.601
475	1.377	1.443	1.392	1.687	1.484
480	1.796	1.593	1.609	1.456	1.571
485	1.592	1.628	1.386	1.397	1.501
490	1.748	1.396	1.422	1.897	1.492
495	1.884	1.561	1.991	1.938	1.511
500	1.543	1.747	1.452	1.390	1.642

Apendice 4 - Resultados completos produzidos pelo ALEAXPRJ na análise de um projeto de investimento em pomar de laranjeiras não se considerando a ocorrência do problema do declínio.

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.) Pag 1

***** 1 - Identificacao da Analise *****

Nome do Analista : ADRIANO J. B. V. AZEVEDO FILHO
Data da Definicao : 19/12/87
Arquivo-Programa : PROGPRO5.PRJ
Custo de Oportunidade : 0.100
Simulacoes : 500

***** 2 - Estatisticas Gerais *****

Bytes : 1655 Linhas : 86
Erros : 0 Avisos : 0
Tempo de Proc. : 5:32:32 Data : 5/ 1/1988

***** 3 - Sumario da Analise dos Indicadores/Variaveis *****

Indic/Var (I)	Media	Desvio Padrao	Limite(L)	P(I>L)	N.S.
TIR	0.192	0.034	0.100	0.992	0
VA	165002.560	69059.626	200000.000	0.330	0
RBC	1.351	0.148	1.200	0.832	0
PBS	7.898	1.131	5.000	1.000	0
PBE	10.406	2.336	5.000	1.000	3
CTA	470223.811	8782.508	400000.000	1.000	0
US_POR_CAIXA	1.503	0.155	1.500	0.432	0

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 2

*** Listagem do Arquivo PROGPRO5.PRJ ***

```

1 Analise      : SRB/FEALQ-Lar 3cx/pe-US$ 2.0/cx( s/decl.);
2
3 Analista     : Adriano J. B. V. Azevedo Filho;
4
5 Simulacoes   : 500;
6
7 CO           : 0.10;
8
9 Periodos     : 24;
10
11 Data        : 19/12/87;
12
13 Imprime_prog : ligado;
14
15 Variaveis Exogenas Temporais
16
17             Preco           : Triangular[2.0,0.9,3.0],
18             Geada_Florida   : Inteiro[1.0,1.2,0.9];
19
20 Variaveis Exogenas Constantes
21
22             Prod_inicial    : Uniforme[0.5,0.85],
23             Prod_adulto     : Triangular[3.0,2.0,3.5],
24             Custo_anozero   : Triangular[68000,65000,71000],
25             Custo_anoum     : Triangular[30000,28000,33000],
26             Custo_ano dois  : Triangular[35000,33000,38000],
27             Custo_ano tres  : Triangular[37000,35000,39000],
28             Custo_adulto    : Triangular[47000,46000,52000],
29             Invest_Adicional : Triangular[5000,4000,7000],
30             Dolar           : Spike[60.00],
31             pes_por_hectare  : Spike[300.00];
32
33 Variaveis Endogenas Temporais
34
35             Producao;
36
37 Variaveis Endogenas Constantes
38
39             Declinio_Acumulado,
40             US_por_caixa,
41             Producao_atual,
42             I;
43
44 Resultados [TIR:3:0.10,VA:3:200000,RBC:3:1.2,PBS:3:5,PBE:3:5,
45             CTA:3:400000,US_por_caixa:3:1.5];
46
47 (
48
49             producao[2]:=(prod_inicial-0.4)*pes_por_hectare;
50             producao[3]:=(prod_inicial)*pes_por_hectare;
51             producao[4]:=(prod_inicial+0.7)*pes_por_hectare;
52             producao[5]:=(prod_inicial+1.2)*pes_por_hectare;
53
54

```

 USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 3

 *** Listagem do Arquivo PROGPRO5.PRJ ***

```

55 | para t:=6 a periodos faca (
56 |   producao[t]:=(prod_adulto*pes_por_hectare);
57 | )
58 |
59 | para t:= 0 a periodos faca (
60 |   beneficios[t]:=producao[t]*preco[t]*dolar*geada_florida[t];
61 | )
62 |
63 | custos[0]:=custo_anozero;
64 | custos[1]:=custo_anoum;
65 | custos[2]:=custo_anodois;
66 | custos[3]:=custo_anotres;
67 |
68 | para t:=4 a periodos faca (
69 |   custos[t]:=custo_adulto+((t=8)|| (t=16))*invest_adicional;
70 | )
71 |
72 | indicadores;
73 |
74 | producao_atual:=0;
75 |
76 | para t:=0 a periodos faca (
77 |   producao_atual:=producao_atual+producao[t]/((1+co)^t);
78 | )
79 |
80 | US_por_caixa:=(CTA/dolar)/producao_atual;
81 |
82 | ).
83 |
84 |
85 |
86 |

```

 *** Fim da Listagem ***

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
 Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 4

***** TIR *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 0.192
 Desvio Padrao : 0.034
 Valor Limite : 0.100
 P(X > Limite) : 0.992
 Maximo : 0.275
 Minimo : 0.093
 Nao Sucedidas : 0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	---	0.093	0.002
1.0 I	2	0.093	0.106	0.006
0.9 I	3	0.106	0.119	0.006
0.8 I	4	0.119	0.132	0.024
0.7 I	5	0.132	0.145	0.046
0.6 I	6	0.145	0.158	0.074
0.5 I	7	0.158	0.171	0.094
0.4 I	8	0.171	0.184	0.144
0.3 I	9	0.184	0.197	0.148
0.2 I	10	0.197	0.210	0.128
0.1 I	11	0.210	0.223	0.132
0.0 I	12	0.223	0.236	0.100
	13	0.236	0.249	0.058
	14	0.249	0.262	0.026
	15	0.262	0.275	0.012

Classes

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	0.093	0.002	0.998
1.0 I	2	0.106	0.008	0.992
0.9 I	3	0.119	0.014	0.986
0.8 I	4	0.132	0.038	0.962
0.7 I	5	0.145	0.084	0.916
0.6 I	6	0.158	0.158	0.842
0.5 I	7	0.171	0.252	0.748
0.4 I	8	0.184	0.396	0.604
0.3 I	9	0.197	0.544	0.456
0.2 I	10	0.210	0.672	0.328
0.1 I	11	0.223	0.804	0.196
0.0 I	12	0.236	0.904	0.096
	13	0.249	0.962	0.038
	14	0.262	0.988	0.012
	15	0.275	1.000	0.000

Limites

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 5

***** VA *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 165002.560
Desvio Padrao : 69059.626
Valor Limite : 200000.000
P(X > Limite) : 0.330
Maximo : 347141.272
Minimo : -12032.602
Nao Sucedidas : 0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	---	-12032.602	0.002
1.0 I	2	-12032.602	13622.675	0.008
0.9 I	3	13622.675	39277.951	0.014
0.8 I	4	39277.951	64933.228	0.054
0.7 I	5	64933.228	90588.505	0.078
0.6 I	6	90588.505	116243.782	0.104
0.5 I	7	116243.782	141899.058	0.126
0.4 I	8	141899.058	167554.335	0.128
0.3 I	9	167554.335	193209.612	0.138
0.2 I	10	193209.612	218864.888	0.110
0.1 I	11	218864.888	244520.165	0.106
0.0 I	12	244520.165	270175.442	0.064
	13	270175.442	295830.719	0.050
	14	295830.719	321485.995	0.008
	15	321485.995	347141.272	0.010

Classes

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	-12032.602	0.002	0.998
1.0 I	2	13622.675	0.010	0.990
0.9 I	3	39277.951	0.024	0.976
0.8 I	4	64933.228	0.078	0.922
0.7 I	5	90588.505	0.156	0.844
0.6 I	6	116243.782	0.260	0.740
0.5 I	7	141899.058	0.386	0.614
0.4 I	8	167554.335	0.514	0.486
0.3 I	9	193209.612	0.652	0.348
0.2 I	10	218864.888	0.762	0.238
0.1 I	11	244520.165	0.868	0.132
0.0 I	12	270175.442	0.932	0.068
	13	295830.719	0.982	0.018
	14	321485.995	0.990	0.010
	15	347141.272	1.000	0.000

Limites

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 6

***** RBC *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 1.351
Desvio Padrao : 0.148
Valor Limite : 1.200
P(X > Limite) : 0.832
Maximo : 1.750
Minimo : 0.974
Nao Sucedidas : 0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	---	0.974	0.002
1.0	2	0.974	1.029	0.008
0.9	3	1.029	1.085	0.014
0.8	4	1.085	1.140	0.054
0.7	5	1.140	1.196	0.086
0.6	6	1.196	1.251	0.108
0.5	7	1.251	1.307	0.128
0.4	8	1.307	1.362	0.130
0.3	9	1.362	1.417	0.136
0.2	10	1.417	1.473	0.102
0.1	11	1.473	1.528	0.108
0.0	12	1.528	1.584	0.068
	13	1.584	1.639	0.038
	14	1.639	1.695	0.008
	15	1.695	1.750	0.010

Classes

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	0.974	0.002	0.998
1.0	2	1.029	0.010	0.990
0.9	3	1.085	0.024	0.976
0.8	4	1.140	0.078	0.922
0.7	5	1.196	0.164	0.836
0.6	6	1.251	0.272	0.728
0.5	7	1.307	0.400	0.600
0.4	8	1.362	0.530	0.470
0.3	9	1.417	0.666	0.334
0.2	10	1.473	0.768	0.232
0.1	11	1.528	0.876	0.124
0.0	12	1.584	0.944	0.056
	13	1.639	0.982	0.018
	14	1.695	0.990	0.010
	15	1.750	1.000	0.000

Limites

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 7

***** PBS *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 7.898
Desvio Padrao : 1.131
Valor Limite : 5.000
P(X > Limite) : 1.000
Maximo : 13.000
Minimo : 6.000
Nao Sucedidas : 0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	---	6.000	0.054
1.0 I	2	6.000	6.500	0.000
0.9 I	3	6.500	7.000	0.366
0.8 I	4	7.000	7.500	0.000
0.7 I	5	7.500	8.000	0.322
0.6 I	6	8.000	8.500	0.000
0.5 I	7	8.500	9.000	0.182
0.4 I	8	9.000	9.500	0.000
0.3 I	9	9.500	10.000	0.050
0.2 I	10	10.000	10.500	0.000
0.1 I	11	10.500	11.000	0.016
0.0 I	12	11.000	11.500	0.000
	13	11.500	12.000	0.008
	14	12.000	12.500	0.000
	15	12.500	13.000	0.002

Classes

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	6.000	0.054	0.946
1.0 I	2	6.500	0.054	0.946
0.9 I	3	7.000	0.420	0.580
0.8 I	4	7.500	0.420	0.580
0.7 I	5	8.000	0.742	0.258
0.6 I	6	8.500	0.742	0.258
0.5 I	7	9.000	0.924	0.076
0.4 I	8	9.500	0.924	0.076
0.3 I	9	10.000	0.974	0.026
0.2 I	10	10.500	0.974	0.026
0.1 I	11	11.000	0.990	0.010
0.0 I	12	11.500	0.990	0.010
	13	12.000	0.998	0.002
	14	12.500	0.998	0.002
	15	13.000	1.000	0.000

Limites

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
 Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 8

***** PBE *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 10.406
 Desvio Padrao : 2.336
 Valor Limite : 5.000
 P(X > Limite) : 1.000
 Maximo : 24.000
 Minimo : 7.000
 Nao Sucedidas : 3

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	---	7.000	0.034
1.0	2	7.000	8.214	0.147
0.9	3	8.214	9.429	0.221
0.8	4	9.429	10.643	0.199
0.7	5	10.643	11.857	0.169
0.6	6	11.857	13.071	0.135
0.5	7	13.071	14.286	0.036
0.4	8	14.286	15.500	0.022
0.3	9	15.500	16.714	0.012
0.2	10	16.714	17.929	0.010
0.1	11	17.929	19.143	0.008
0.0	12	19.143	20.357	0.000
	13	20.357	21.571	0.002
	14	21.571	22.786	0.000
	15	22.786	24.000	0.004

Classes

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	7.000	0.034	0.966
1.0	2	8.214	0.181	0.819
0.9	3	9.429	0.402	0.598
0.8	4	10.643	0.602	0.398
0.7	5	11.857	0.771	0.229
0.6	6	13.071	0.905	0.095
0.5	7	14.286	0.942	0.058
0.4	8	15.500	0.964	0.036
0.3	9	16.714	0.976	0.024
0.2	10	17.929	0.986	0.014
0.1	11	19.143	0.994	0.006
0.0	12	20.357	0.994	0.006
	13	21.571	0.996	0.004
	14	22.786	0.996	0.004
	15	24.000	1.000	0.000

Limites

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 9

***** CTA *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media : 470223.811
Desvio Padrao : 8782.508
Valor Limite : 400000.000
P(X > Limite) : 1.000
Maximo : 492219.732
Minimo : 451666.600
Nao Sucedidas : 0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	---	451666.600	0.002
1.0	2	451666.600	454563.252	0.002
0.9	3	454563.252	457459.905	0.026
0.8	4	457459.905	460356.557	0.102
0.7	5	460356.557	463253.209	0.138
0.6	6	463253.209	466149.861	0.116
0.5	7	466149.861	469046.514	0.094
0.4	8	469046.514	471943.166	0.126
0.3	9	471943.166	474839.818	0.098
0.2	10	474839.818	477736.471	0.078
0.1	11	477736.471	480633.123	0.082
0.0	12	480633.123	483529.775	0.042
	13	483529.775	486426.427	0.046
	14	486426.427	489323.080	0.020
	15	489323.080	492219.732	0.028

Classes

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	451666.600	0.002	0.998
1.0	2	454563.252	0.004	0.996
0.9	3	457459.905	0.030	0.970
0.8	4	460356.557	0.132	0.868
0.7	5	463253.209	0.270	0.730
0.6	6	466149.861	0.386	0.614
0.5	7	469046.514	0.480	0.520
0.4	8	471943.166	0.606	0.394
0.3	9	474839.818	0.704	0.296
0.2	10	477736.471	0.782	0.218
0.1	11	480633.123	0.864	0.136
0.0	12	483529.775	0.906	0.094
	13	486426.427	0.952	0.048
	14	489323.080	0.972	0.028
	15	492219.732	1.000	0.000

Limites

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 10

***** US_POR_CAIXA *****

***** 1 - Informacoes Gerais *****

Media	:	1.503
Desvio Padrao	:	0.155
Valor Limite	:	1.500
P(X > Limite)	:	0.432
Maximo	:	2.025
Minimo	:	1.194
Nao Sucedidas	:	0

***** 2 - Funcao de Densidade *****

P(X)	Classe(C)	>	<=	P(C)
	1	---	1.194	0.002
1.0 I	2	1.194	1.253	0.012
0.9 I	3	1.253	1.313	0.056
0.8 I	4	1.313	1.372	0.130
0.7 I	5	1.372	1.431	0.194
0.6 I	6	1.431	1.491	0.152
0.5 I	7	1.491	1.550	0.102
0.4 I	8	1.550	1.609	0.118
0.3 I	9	1.609	1.669	0.062
0.2 I	10	1.669	1.728	0.066
0.1 I	11	1.728	1.788	0.060
0.0 I	12	1.788	1.847	0.020
	13	1.847	1.906	0.018
	14	1.906	1.966	0.006
	15	1.966	2.025	0.002

Classes 0 1 2 3 4 5

***** 3 - Funcao de Distribuicao *****

P(X<=L)	Limite(L)	Valor	P(X<=L)	P(X>L)
	1	1.194	0.002	0.998
1.0 I	2	1.253	0.014	0.986
0.9 I	3	1.313	0.070	0.930
0.8 I	4	1.372	0.200	0.800
0.7 I	5	1.431	0.394	0.606
0.6 I	6	1.491	0.546	0.454
0.5 I	7	1.550	0.648	0.352
0.4 I	8	1.609	0.766	0.234
0.3 I	9	1.669	0.828	0.172
0.2 I	10	1.728	0.894	0.106
0.1 I	11	1.788	0.954	0.046
0.0 I	12	1.847	0.974	0.026
	13	1.906	0.992	0.008
	14	1.966	0.998	0.002
	15	2.025	1.000	0.000

Limites 0 1 2 3 4 5

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 11

*** Valores Simulados de TIR ***					
5	0.213	0.233	0.194	0.228	0.215
10	0.129	0.175	0.226	0.234	0.149
15	0.268	0.196	0.167	0.169	0.232
20	0.208	0.211	0.197	0.206	0.163
25	0.178	0.178	0.161	0.134	0.144
30	0.157	0.226	0.125	0.190	0.216
35	0.200	0.136	0.218	0.228	0.238
40	0.207	0.163	0.246	0.175	0.196
45	0.179	0.175	0.203	0.243	0.207
50	0.197	0.163	0.176	0.162	0.200
55	0.182	0.208	0.137	0.151	0.183
60	0.115	0.213	0.241	0.188	0.217
65	0.237	0.135	0.154	0.209	0.194
70	0.205	0.142	0.167	0.234	0.151
75	0.204	0.243	0.199	0.254	0.156
80	0.209	0.168	0.203	0.194	0.179
85	0.192	0.227	0.198	0.200	0.210
90	0.241	0.175	0.190	0.209	0.240
95	0.176	0.168	0.195	0.245	0.131
100	0.168	0.208	0.223	0.248	0.181
105	0.202	0.211	0.249	0.225	0.255
110	0.231	0.183	0.224	0.159	0.176
115	0.218	0.212	0.189	0.178	0.205
120	0.202	0.173	0.139	0.192	0.161
125	0.124	0.221	0.184	0.163	0.231
130	0.187	0.196	0.196	0.215	0.146
135	0.170	0.131	0.178	0.223	0.228
140	0.152	0.204	0.222	0.188	0.221
145	0.216	0.246	0.147	0.247	0.189
150	0.171	0.185	0.183	0.183	0.184
155	0.177	0.212	0.266	0.162	0.275
160	0.186	0.183	0.195	0.162	0.191
165	0.178	0.180	0.156	0.136	0.202
170	0.228	0.221	0.172	0.140	0.141
175	0.255	0.229	0.257	0.172	0.188
180	0.193	0.187	0.166	0.212	0.199
185	0.208	0.196	0.168	0.235	0.134
190	0.254	0.196	0.167	0.189	0.148
195	0.248	0.218	0.134	0.230	0.150
200	0.181	0.169	0.159	0.194	0.188
205	0.210	0.173	0.217	0.178	0.252
210	0.167	0.171	0.205	0.243	0.214
215	0.204	0.187	0.227	0.142	0.212
220	0.187	0.151	0.203	0.182	0.190
225	0.211	0.228	0.228	0.149	0.197
230	0.214	0.123	0.200	0.173	0.176
235	0.176	0.172	0.158	0.192	0.195
240	0.168	0.230	0.211	0.195	0.222
245	0.178	0.234	0.194	0.275	0.181
250	0.171	0.185	0.257	0.149	0.143

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 12

*** Valores Simulados de TIR ***

255	0.202	0.201	0.226	0.217	0.258
260	0.207	0.187	0.185	0.188	0.224
265	0.171	0.093	0.195	0.207	0.221
270	0.181	0.192	0.224	0.147	0.189
275	0.188	0.234	0.178	0.252	0.215
280	0.225	0.172	0.162	0.146	0.184
285	0.228	0.150	0.240	0.201	0.205
290	0.184	0.231	0.205	0.181	0.148
295	0.193	0.156	0.200	0.140	0.166
300	0.231	0.187	0.165	0.156	0.236
305	0.211	0.201	0.173	0.203	0.203
310	0.186	0.156	0.219	0.212	0.148
315	0.145	0.171	0.205	0.108	0.128
320	0.214	0.177	0.268	0.225	0.189
325	0.226	0.174	0.196	0.181	0.225
330	0.120	0.159	0.185	0.177	0.153
335	0.246	0.157	0.222	0.213	0.235
340	0.205	0.201	0.192	0.151	0.178
345	0.209	0.246	0.217	0.214	0.194
350	0.182	0.174	0.157	0.204	0.173
355	0.175	0.100	0.130	0.221	0.207
360	0.218	0.213	0.140	0.218	0.203
365	0.140	0.245	0.158	0.221	0.132
370	0.193	0.176	0.176	0.243	0.133
375	0.245	0.223	0.189	0.155	0.196
380	0.152	0.215	0.183	0.171	0.220
385	0.182	0.244	0.110	0.142	0.188
390	0.199	0.127	0.224	0.220	0.134
395	0.194	0.151	0.219	0.125	0.235
400	0.195	0.162	0.222	0.201	0.158
405	0.188	0.185	0.261	0.176	0.195
410	0.259	0.213	0.230	0.220	0.163
415	0.162	0.178	0.239	0.227	0.166
420	0.205	0.161	0.227	0.210	0.159
425	0.208	0.244	0.177	0.175	0.244
430	0.207	0.242	0.193	0.161	0.158
435	0.160	0.219	0.218	0.211	0.162
440	0.211	0.223	0.178	0.224	0.233
445	0.209	0.160	0.184	0.120	0.167
450	0.211	0.211	0.228	0.185	0.272
455	0.215	0.096	0.148	0.177	0.236
460	0.249	0.175	0.195	0.172	0.163
465	0.204	0.193	0.219	0.155	0.221
470	0.222	0.188	0.230	0.214	0.247
475	0.147	0.241	0.146	0.169	0.165
480	0.160	0.200	0.221	0.213	0.217
485	0.191	0.178	0.207	0.173	0.208
490	0.157	0.206	0.223	0.150	0.205
495	0.180	0.209	0.100	0.183	0.195
500	0.223	0.185	0.143	0.137	0.201

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 13

*** Valores Simulados de VA ***					
5	206404.847	220648.159	150603.747	233457.142	197556.205
10	37303.593	116582.462	234480.302	271740.410	65861.319
15	308799.180	167511.181	124486.790	115274.312	263180.311
20	175531.903	166490.208	186227.785	181942.647	106900.658
25	134002.730	136640.669	94974.453	55633.761	57158.227
30	94410.023	249996.229	34823.530	166276.021	208907.553
35	184169.271	52475.905	194055.569	260548.963	242970.690
40	173796.156	105140.146	258205.134	111932.468	143560.389
45	122945.278	123950.485	200964.333	305991.506	190162.570
50	156611.200	91209.268	130247.178	98500.949	205590.082
55	145915.336	157340.467	63010.897	65272.781	157323.253
60	23447.396	181988.192	288143.687	158783.695	242491.266
65	252244.355	52620.444	73619.176	194067.799	163092.543
70	159516.324	57863.823	128371.847	254727.783	77013.306
75	168301.681	253072.392	187857.404	255162.689	98583.925
80	174347.697	117519.200	205521.874	150293.802	133419.441
85	176167.254	275379.791	177029.719	160118.851	197196.884
90	226273.475	136120.669	170133.790	186233.988	251017.444
95	127454.104	107210.417	166060.780	249471.707	50517.440
100	139314.373	164039.867	232727.418	309783.976	120514.039
105	200286.829	201787.551	253150.777	231248.670	273048.181
110	282160.641	180012.143	211764.940	83487.300	131611.095
115	191568.125	211003.671	166139.791	134670.474	167744.890
120	165199.484	127776.774	73617.655	173920.836	78160.312
125	40540.118	238605.362	146286.333	117201.939	261154.266
130	152283.842	165644.634	164552.577	227110.283	78604.172
135	139248.190	39975.290	138317.334	226031.888	245846.190
140	75966.181	183482.785	262593.193	154772.917	242863.059
145	203133.378	281178.545	79176.338	273859.036	156288.896
150	133881.740	156211.994	146274.467	139365.990	124358.330
155	153886.218	221621.134	271293.305	91985.868	318621.830
160	136229.111	152444.510	174791.707	91030.129	173539.581
165	127090.348	151450.276	105286.937	58064.369	227106.409
170	234063.914	225029.609	126760.230	61141.613	60271.456
175	288905.480	247031.245	261697.800	144082.106	150068.017
180	183947.274	140553.963	96048.113	205349.249	139187.349
185	189008.333	141850.502	124254.537	271911.318	54352.253
190	327930.963	163934.342	102394.410	151168.133	76373.605
195	292613.841	222357.697	47123.183	203246.694	80871.066
200	142786.331	109604.895	105516.500	179286.235	171172.201
205	188912.296	139361.072	228614.297	124986.643	295014.015
210	97917.934	113817.618	205439.190	291031.130	207832.700
215	190068.298	173572.689	211756.217	64425.174	210458.427
220	167450.323	70620.082	182871.925	159367.403	179515.892
225	219652.985	245313.040	216781.615	75950.859	183275.177
230	222724.499	37298.889	200135.978	130866.429	133192.323
235	109397.599	119809.796	109627.521	167870.026	162673.755
240	107438.725	234818.244	200306.221	190567.400	224571.453
245	114428.594	248757.272	179476.733	341805.966	151839.089
250	107161.112	141708.730	347141.272	77376.070	62443.859

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 14

*** Valores Simulados de VA ***

255	202147.698	169857.167	244089.713	221750.529	290894.099
260	203508.463	174473.248	158814.329	148220.562	206588.373
265	127101.245	-12032.602	187511.931	228026.273	195167.951
270	142688.769	187387.540	266466.487	76532.655	131818.690
275	168478.492	216756.867	134813.366	281650.684	231520.842
280	186297.849	102015.204	102781.315	70499.692	137842.253
285	262441.745	75643.505	237547.291	187292.849	163811.467
290	146453.676	243655.672	196581.165	137842.617	80300.678
295	173143.527	86907.538	164915.233	72577.523	90004.449
300	218351.567	161480.507	101501.016	83518.578	257008.329
305	207216.815	171624.689	105927.431	183917.804	200648.860
310	150109.284	92139.603	207885.457	231074.038	87150.225
315	69924.215	133432.264	218524.572	12933.810	41646.962
320	180200.528	130532.899	336296.448	267699.598	166490.780
325	205125.789	118086.121	162519.226	160173.002	207679.341
330	29698.239	91940.500	154666.003	124318.565	86598.544
335	291924.038	81525.011	203524.065	173459.807	263573.472
340	140887.247	183019.431	153531.523	76713.188	137726.666
345	158102.015	293779.652	225703.438	229979.179	134315.288
350	121466.781	142899.888	100824.930	191525.557	122917.390
355	134213.579	567.440	53722.988	241591.124	218345.296
360	222803.942	218855.540	64637.296	225942.404	180744.920
365	52321.707	262961.037	95651.595	192858.029	42453.698
370	173838.471	121626.429	95135.687	284538.726	56548.734
375	293207.873	236095.119	208021.091	83357.831	188256.299
380	72126.635	217013.521	139980.841	126310.341	226652.141
385	134696.363	265725.407	15745.331	69271.936	146328.003
390	183072.115	42772.503	243306.601	241332.481	56726.209
395	162303.015	85731.048	218737.622	39974.983	220636.684
400	168941.867	104099.366	221288.763	219927.143	112229.995
405	160860.536	160764.373	281158.269	137252.289	155721.720
410	268927.316	211384.681	265960.866	244337.979	105097.232
415	115646.747	118482.762	245631.510	222192.982	112494.167
420	193344.712	102373.253	214022.121	200517.158	112380.494
425	170412.917	274557.860	132885.856	113930.427	272453.298
430	190065.660	262508.924	203877.527	98683.926	82454.317
435	101321.133	235542.726	200914.971	210145.800	99908.425
440	229934.472	223366.714	124519.930	217698.527	227937.173
445	190513.493	100904.449	147717.061	29718.471	93993.542
450	211513.785	223056.757	231169.522	146436.371	327349.898
455	188453.297	-4302.522	70909.941	137598.368	224742.096
460	285211.328	115939.488	173317.093	116246.234	110029.830
465	167843.508	160413.154	192604.384	79977.306	214273.526
470	226856.336	178364.989	253690.398	221029.694	273789.086
475	73920.087	271097.870	70668.828	95993.643	111547.248
480	93933.323	168472.435	258381.802	192102.457	189211.667
485	167039.840	114099.528	156786.307	122724.993	193507.255
490	89541.786	206352.856	230074.114	89777.599	181332.567
495	134035.234	197145.482	-180.572	181409.241	179250.113
500	258411.674	145436.171	64779.343	57635.795	186817.721

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
 Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 15

*** Valores Simulados de RBC ***

5	1.448	1.480	1.322	1.498	1.431
10	1.080	1.241	1.505	1.571	1.143
15	1.678	1.354	1.261	1.245	1.541
20	1.378	1.343	1.402	1.375	1.224
25	1.286	1.287	1.205	1.120	1.123
30	1.202	1.544	1.075	1.346	1.445
35	1.402	1.109	1.420	1.563	1.521
40	1.365	1.227	1.562	1.234	1.302
45	1.250	1.264	1.425	1.655	1.410
50	1.332	1.195	1.283	1.209	1.431
55	1.314	1.328	1.134	1.141	1.340
60	1.050	1.395	1.613	1.337	1.519
65	1.546	1.109	1.152	1.413	1.353
70	1.339	1.125	1.278	1.549	1.168
75	1.369	1.548	1.394	1.539	1.208
80	1.371	1.244	1.418	1.326	1.278
85	1.383	1.576	1.367	1.345	1.418
90	1.470	1.281	1.367	1.393	1.530
95	1.270	1.234	1.353	1.523	1.106
100	1.302	1.337	1.497	1.674	1.262
105	1.433	1.437	1.536	1.505	1.584
110	1.615	1.391	1.445	1.182	1.286
115	1.414	1.453	1.359	1.282	1.361
120	1.355	1.271	1.154	1.367	1.161
125	1.085	1.521	1.301	1.245	1.555
130	1.329	1.363	1.358	1.485	1.160
135	1.298	1.085	1.289	1.491	1.515
140	1.165	1.388	1.546	1.328	1.524
145	1.441	1.604	1.171	1.584	1.336
150	1.285	1.333	1.312	1.297	1.266
155	1.322	1.476	1.573	1.195	1.672
160	1.289	1.328	1.367	1.193	1.364
165	1.277	1.324	1.222	1.124	1.471
170	1.506	1.478	1.262	1.131	1.131
175	1.625	1.511	1.569	1.302	1.322
180	1.381	1.298	1.200	1.434	1.301
185	1.398	1.306	1.272	1.555	1.111
190	1.715	1.354	1.222	1.325	1.159
195	1.632	1.466	1.097	1.433	1.176
200	1.304	1.224	1.226	1.389	1.360
205	1.386	1.300	1.494	1.266	1.637
210	1.211	1.247	1.435	1.626	1.438
215	1.408	1.362	1.453	1.139	1.456
220	1.349	1.150	1.382	1.337	1.388
225	1.470	1.532	1.467	1.159	1.383
230	1.473	1.080	1.417	1.275	1.283
235	1.228	1.258	1.233	1.346	1.338
240	1.223	1.493	1.422	1.399	1.476
245	1.238	1.541	1.385	1.733	1.329
250	1.227	1.301	1.750	1.161	1.135

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 16

*** Valores Simulados de RBC ***

255	1.427	1.368	1.508	1.463	1.620
260	1.446	1.377	1.325	1.316	1.451
265	1.273	0.974	1.396	1.476	1.409
270	1.299	1.405	1.565	1.163	1.279
275	1.355	1.469	1.281	1.605	1.492
280	1.404	1.218	1.217	1.151	1.299
285	1.564	1.157	1.511	1.400	1.352
290	1.318	1.523	1.403	1.291	1.170
295	1.368	1.182	1.346	1.148	1.194
300	1.462	1.329	1.217	1.182	1.549
305	1.440	1.368	1.231	1.403	1.431
310	1.316	1.201	1.443	1.493	1.178
315	1.152	1.286	1.474	1.027	1.088
320	1.382	1.276	1.731	1.578	1.353
325	1.450	1.244	1.345	1.335	1.439
330	1.064	1.201	1.325	1.260	1.189
335	1.637	1.172	1.433	1.361	1.559
340	1.297	1.380	1.317	1.159	1.296
345	1.328	1.631	1.492	1.481	1.292
350	1.253	1.295	1.207	1.403	1.255
355	1.282	1.001	1.117	1.528	1.476
360	1.486	1.463	1.137	1.473	1.375
365	1.111	1.556	1.205	1.415	1.094
370	1.376	1.260	1.198	1.592	1.117
375	1.624	1.500	1.434	1.181	1.389
380	1.152	1.452	1.304	1.266	1.481
385	1.278	1.567	1.032	1.149	1.319
390	1.396	1.090	1.508	1.512	1.123
395	1.339	1.185	1.479	1.087	1.462
400	1.360	1.226	1.478	1.473	1.234
405	1.344	1.332	1.608	1.294	1.318
410	1.589	1.430	1.581	1.511	1.223
415	1.248	1.258	1.500	1.473	1.238
420	1.411	1.221	1.452	1.430	1.245
425	1.357	1.594	1.278	1.243	1.578
430	1.391	1.538	1.416	1.212	1.174
435	1.221	1.514	1.437	1.452	1.209
440	1.483	1.484	1.265	1.467	1.495
445	1.399	1.219	1.312	1.064	1.202
450	1.437	1.477	1.494	1.306	1.717
455	1.410	0.991	1.151	1.298	1.486
460	1.629	1.247	1.362	1.250	1.238
465	1.361	1.331	1.415	1.173	1.465
470	1.496	1.388	1.546	1.481	1.576
475	1.156	1.570	1.150	1.206	1.236
480	1.193	1.359	1.552	1.398	1.401
485	1.347	1.237	1.320	1.268	1.412
490	1.190	1.430	1.498	1.191	1.389
495	1.285	1.431	1.000	1.383	1.389
500	1.556	1.309	1.139	1.118	1.407

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 17

*** Valores Simulados de PBS ***

5	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
10	8.000	8.000	7.000	7.000	8.000
15	7.000	8.000	8.000	9.000	7.000
20	6.000	6.000	8.000	7.000	9.000
25	8.000	8.000	8.000	10.000	9.000
30	9.000	7.000	10.000	8.000	7.000
35	9.000	9.000	7.000	7.000	7.000
40	7.000	9.000	6.000	8.000	8.000
45	8.000	9.000	9.000	7.000	7.000
50	7.000	8.000	7.000	9.000	8.000
55	8.000	7.000	10.000	7.000	8.000
60	10.000	6.000	7.000	8.000	7.000
65	8.000	9.000	8.000	7.000	7.000
70	7.000	9.000	9.000	7.000	9.000
75	7.000	7.000	8.000	6.000	9.000
80	7.000	9.000	8.000	8.000	8.000
85	8.000	7.000	8.000	7.000	7.000
90	6.000	8.000	8.000	7.000	6.000
95	8.000	8.000	8.000	7.000	10.000
100	9.000	7.000	7.000	7.000	7.000
105	7.000	7.000	6.000	7.000	6.000
110	7.000	9.000	6.000	8.000	8.000
115	7.000	8.000	8.000	9.000	7.000
120	7.000	8.000	11.000	8.000	8.000
125	10.000	7.000	8.000	9.000	8.000
130	8.000	8.000	7.000	7.000	9.000
135	9.000	8.000	9.000	7.000	7.000
140	9.000	8.000	7.000	8.000	7.000
145	7.000	7.000	9.000	7.000	7.000
150	9.000	8.000	9.000	8.000	8.000
155	9.000	8.000	6.000	9.000	6.000
160	7.000	8.000	8.000	7.000	8.000
165	9.000	9.000	10.000	11.000	9.000
170	7.000	7.000	9.000	9.000	9.000
175	6.000	7.000	6.000	9.000	8.000
180	9.000	7.000	8.000	8.000	7.000
185	7.000	7.000	8.000	7.000	9.000
190	7.000	7.000	8.000	8.000	9.000
195	7.000	7.000	9.000	7.000	9.000
200	9.000	9.000	9.000	8.000	8.000
205	7.000	9.000	8.000	8.000	7.000
210	8.000	8.000	8.000	7.000	7.000
215	8.000	8.000	7.000	10.000	7.000
220	8.000	8.000	7.000	9.000	7.000
225	8.000	7.000	6.000	9.000	8.000
230	8.000	12.000	8.000	8.000	9.000
235	9.000	8.000	9.000	8.000	7.000
240	8.000	7.000	7.000	8.000	8.000
245	8.000	7.000	8.000	7.000	8.000
250	7.000	9.000	7.000	9.000	9.000

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 18

*** Valores Simulados de PBS ***

255	8.000	8.000	8.000	7.000	7.000
260	7.000	8.000	8.000	8.000	7.000
265	8.000	13.000	9.000	8.000	7.000
270	8.000	8.000	8.000	9.000	7.000
275	9.000	7.000	9.000	6.000	8.000
280	7.000	7.000	8.000	9.000	8.000
285	7.000	8.000	7.000	8.000	7.000
290	8.000	7.000	8.000	8.000	10.000
295	8.000	7.000	7.000	10.000	8.000
300	6.000	8.000	8.000	9.000	7.000
305	7.000	7.000	7.000	8.000	8.000
310	7.000	9.000	7.000	7.000	10.000
315	9.000	9.000	8.000	11.000	10.000
320	7.000	8.000	7.000	7.000	8.000
325	7.000	8.000	8.000	9.000	7.000
330	10.000	9.000	8.000	8.000	9.000
335	7.000	8.000	6.000	7.000	7.000
340	6.000	7.000	8.000	9.000	8.000
345	7.000	7.000	7.000	8.000	7.000
350	8.000	9.000	10.000	7.000	8.000
355	9.000	12.000	11.000	7.000	7.000
360	7.000	7.000	9.000	8.000	7.000
365	8.000	7.000	9.000	6.000	8.000
370	9.000	7.000	7.000	7.000	10.000
375	6.000	7.000	9.000	9.000	8.000
380	9.000	8.000	8.000	9.000	7.000
385	8.000	7.000	12.000	10.000	7.000
390	8.000	11.000	8.000	8.000	11.000
395	8.000	10.000	8.000	10.000	6.000
400	7.000	9.000	7.000	8.000	9.000
405	8.000	8.000	6.000	9.000	7.000
410	6.000	7.000	7.000	8.000	9.000
415	10.000	7.000	7.000	6.000	10.000
420	7.000	8.000	7.000	8.000	11.000
425	7.000	7.000	8.000	9.000	7.000
430	8.000	7.000	9.000	9.000	8.000
435	9.000	8.000	7.000	7.000	9.000
440	7.000	7.000	9.000	7.000	6.000
445	7.000	8.000	8.000	10.000	8.000
450	7.000	8.000	7.000	8.000	7.000
455	7.000	11.000	9.000	9.000	7.000
460	7.000	8.000	8.000	8.000	9.000
465	7.000	7.000	7.000	8.000	7.000
470	7.000	8.000	7.000	7.000	7.000
475	10.000	7.000	10.000	8.000	9.000
480	8.000	7.000	7.000	7.000	7.000
485	7.000	7.000	6.000	8.000	7.000
490	8.000	8.000	7.000	10.000	7.000
495	8.000	8.000	12.000	9.000	7.000
500	8.000	8.000	9.000	10.000	7.000

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
 Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 19

*** Valores Simulados de PBE ***					
5	9.000	8.000	10.000	9.000	9.000
10	17.000	10.000	8.000	8.000	12.000
15	7.000	10.000	12.000	11.000	8.000
20	9.000	9.000	10.000	9.000	12.000
25	11.000	11.000	12.000	16.000	13.000
30	14.000	9.000	17.000	11.000	9.000
35	10.000	14.000	8.000	9.000	9.000
40	9.000	11.000	8.000	12.000	10.000
45	10.000	11.000	10.000	8.000	9.000
50	9.000	12.000	10.000	12.000	10.000
55	11.000	8.000	15.000	11.000	11.000
60	18.000	8.000	8.000	10.000	10.000
65	8.000	16.000	11.000	9.000	10.000
70	8.000	12.000	12.000	8.000	12.000
75	10.000	8.000	10.000	7.000	13.000
80	9.000	13.000	10.000	10.000	11.000
85	11.000	9.000	10.000	10.000	10.000
90	7.000	11.000	11.000	8.000	8.000
95	11.000	11.000	10.000	8.000	16.000
100	13.000	9.000	8.000	8.000	9.000
105	9.000	9.000	7.000	9.000	7.000
110	9.000	11.000	8.000	12.000	11.000
115	8.000	9.000	11.000	10.000	8.000
120	10.000	12.000	15.000	10.000	10.000
125	18.000	9.000	12.000	12.000	9.000
130	10.000	10.000	10.000	9.000	14.000
135	13.000	13.000	11.000	8.000	8.000
140	14.000	10.000	9.000	9.000	9.000
145	9.000	8.000	14.000	8.000	11.000
150	12.000	11.000	11.000	10.000	9.000
155	11.000	10.000	7.000	12.000	7.000
160	10.000	10.000	10.000	11.000	11.000
165	12.000	11.000	13.000	15.000	11.000
170	8.000	9.000	12.000	14.000	14.000
175	7.000	9.000	7.000	11.000	10.000
180	11.000	11.000	10.000	9.000	9.000
185	9.000	9.000	12.000	8.000	14.000
190	9.000	10.000	10.000	9.000	12.000
195	8.000	9.000	15.000	8.000	13.000
200	11.000	12.000	12.000	11.000	10.000
205	9.000	12.000	9.000	11.000	8.000
210	12.000	11.000	10.000	8.000	9.000
215	9.000	11.000	9.000	15.000	9.000
220	10.000	13.000	10.000	11.000	11.000
225	10.000	9.000	8.000	13.000	10.000
230	9.000	18.000	10.000	11.000	11.000
235	11.000	11.000	13.000	10.000	10.000
240	10.000	8.000	10.000	10.000	9.000
245	10.000	8.000	11.000	7.000	11.000
250	9.000	10.000	8.000	13.000	13.000

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
 Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 20

*** Valores Simulados de PBE ***					
255	10.000	9.000	9.000	9.000	8.000
260	9.000	11.000	10.000	10.000	8.000
265	11.000	NS	10.000	10.000	9.000
270	10.000	11.000	9.000	13.000	9.000
275	11.000	8.000	11.000	7.000	10.000
280	8.000	10.000	12.000	14.000	10.000
285	9.000	13.000	7.000	9.000	9.000
290	10.000	8.000	10.000	10.000	14.000
295	11.000	13.000	9.000	16.000	11.000
300	7.000	10.000	11.000	13.000	8.000
305	10.000	9.000	11.000	9.000	10.000
310	12.000	12.000	8.000	9.000	13.000
315	14.000	11.000	10.000	23.000	16.000
320	9.000	11.000	8.000	9.000	11.000
325	8.000	10.000	9.000	11.000	8.000
330	18.000	12.000	11.000	11.000	12.000
335	8.000	11.000	9.000	9.000	7.000
340	9.000	9.000	9.000	13.000	11.000
345	9.000	8.000	9.000	9.000	10.000
350	10.000	11.000	13.000	9.000	12.000
355	12.000	24.000	15.000	9.000	10.000
360	9.000	9.000	15.000	9.000	10.000
365	12.000	8.000	12.000	7.000	15.000
370	10.000	11.000	10.000	8.000	15.000
375	8.000	9.000	11.000	12.000	11.000
380	12.000	10.000	11.000	12.000	9.000
385	10.000	8.000	21.000	14.000	10.000
390	10.000	17.000	9.000	9.000	16.000
395	10.000	14.000	9.000	17.000	9.000
400	9.000	11.000	9.000	10.000	13.000
405	11.000	10.000	7.000	12.000	9.000
410	7.000	8.000	9.000	9.000	13.000
415	12.000	10.000	8.000	8.000	12.000
420	9.000	12.000	8.000	9.000	13.000
425	9.000	8.000	11.000	10.000	8.000
430	10.000	8.000	11.000	11.000	11.000
435	11.000	9.000	9.000	9.000	12.000
440	10.000	8.000	11.000	8.000	8.000
445	8.000	14.000	10.000	17.000	10.000
450	10.000	10.000	9.000	10.000	8.000
455	8.000	NS	15.000	12.000	8.000
460	8.000	10.000	10.000	11.000	11.000
465	9.000	9.000	9.000	11.000	8.000
470	9.000	11.000	9.000	9.000	8.000
475	14.000	8.000	14.000	10.000	11.000
480	11.000	11.000	9.000	8.000	8.000
485	10.000	11.000	9.000	11.000	8.000
490	12.000	10.000	9.000	14.000	9.000
495	11.000	9.000	NS	12.000	10.000
500	9.000	10.000	14.000	15.000	10.000

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 21

*** Valores Simulados de CTA ***

5	460227.932	460022.387	467310.214	468853.096	458284.176
10	466412.298	483765.214	463955.427	476066.411	461234.774
15	455627.470	472613.819	476955.198	470679.524	486265.733
20	464002.135	485159.518	462952.087	485436.343	478192.064
25	467947.228	476074.862	464210.501	462073.475	463971.496
30	467117.846	459452.021	463636.499	480439.742	469216.103
35	458471.985	481357.543	461545.959	463191.852	466694.072
40	476403.164	462345.981	459049.214	477969.275	474812.521
45	491159.039	469088.496	473180.918	466840.151	464263.940
50	472121.019	467971.995	459625.757	470852.157	476972.201
55	465226.371	479239.004	469960.621	463384.204	462556.622
60	469456.260	460986.268	470189.044	470632.192	467396.440
65	462096.724	484402.014	485328.844	469845.123	462643.187
70	471102.949	462075.045	461502.465	464250.770	457466.112
75	455989.052	462027.263	476806.397	473078.956	473140.025
80	469466.964	481041.027	492062.875	461050.677	479660.400
85	460553.196	478033.351	481816.171	463908.810	471996.885
90	480955.682	483901.045	464145.300	473363.274	473867.165
95	471701.672	458856.514	470593.962	477067.182	475568.594
100	461625.249	486406.827	467994.647	459571.561	460145.683
105	462404.461	462242.547	472430.330	457958.217	467421.034
110	458721.342	460313.254	475479.127	459539.671	459454.344
115	462785.063	465455.691	462268.508	478212.077	464885.603
120	465618.270	470717.455	478863.089	474486.055	484544.285
125	475592.582	458140.698	486190.846	477504.342	470587.249
130	463059.470	456302.069	459619.622	468095.940	492212.095
135	467037.069	468582.446	478628.248	460211.291	477733.741
140	460365.634	472895.767	481299.271	471399.846	463503.800
145	460947.314	465699.781	461842.801	468768.539	464611.624
150	469927.491	469566.527	468878.722	469561.767	467661.443
155	477947.107	465950.046	473801.653	471754.566	474449.624
160	472115.866	464668.434	475720.436	471060.651	476671.154
165	459571.921	467274.562	474045.383	468350.805	481732.992
170	462620.260	470858.670	483852.894	465362.181	459708.816
175	462496.732	483570.074	460291.273	477433.936	466642.412
180	482903.448	471426.296	480840.321	472796.602	462629.731
185	474740.194	464191.152	457247.164	489694.658	487558.451
190	458604.132	463712.778	461974.014	464763.968	480485.330
195	462837.487	477366.273	487184.349	469813.735	460595.565
200	469321.595	489574.006	466015.258	460956.456	475231.493
205	489305.353	463907.157	463074.146	470046.139	463033.112
210	464261.651	461714.189	471966.251	465130.243	474150.850
215	465381.562	480005.901	467502.201	464482.961	461366.343
220	479657.557	469643.003	478551.241	472495.427	462512.546
225	467023.529	460732.149	463930.999	476205.243	478529.868
230	471348.504	468307.584	479509.260	476256.630	469832.446
235	479078.313	463806.675	470896.771	485264.688	481564.078
240	482455.139	476770.431	475078.460	477677.176	471834.680
245	480554.017	459764.562	466664.113	466514.109	461554.010
250	471125.422	471416.911	462729.558	479483.448	464017.321

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 22

*** Valores Simulados de CTA ***

255	472914.979	461204.445	480618.643	479086.673	468907.638
260	455974.672	463070.550	488225.664	469712.930	458056.576
265	466267.780	462745.127	473752.392	479438.014	477117.809
270	477528.135	462374.061	471612.057	469458.399	472065.021
275	475114.212	461746.557	479632.006	465534.719	470748.636
280	461228.977	468594.945	474209.135	465522.396	460826.224
285	465348.502	480822.761	465121.466	467793.028	465274.817
290	460962.584	465542.014	487848.153	474059.049	472232.964
295	471135.188	477434.347	476121.358	491890.780	464218.277
300	472216.175	490166.454	468305.397	458045.446	468410.696
305	470432.237	465972.845	458105.815	456369.220	465495.755
310	475337.740	458403.535	469582.004	468520.394	490701.685
315	461130.067	467097.890	460907.009	475091.715	474467.766
320	472043.602	473761.849	460164.844	463229.121	472266.478
325	456120.078	484723.194	471519.877	478725.409	473087.071
330	465395.028	457274.859	475670.452	478417.487	457764.653
335	458113.668	473788.033	470117.753	480298.045	471123.291
340	474424.693	481167.439	484708.357	482648.641	464595.240
345	482706.203	465313.386	458875.371	477850.320	459238.318
350	480373.426	484738.630	486964.946	474667.385	481854.612
355	475734.024	480977.069	457953.452	457162.357	458965.529
360	458154.859	473048.465	470393.511	477259.827	482041.744
365	470430.797	473025.377	465665.912	464568.730	451666.600
370	462906.649	467945.378	480777.117	480252.550	483999.318
375	469578.987	472109.139	479166.938	461056.485	484138.116
380	475434.598	479673.576	460773.268	475466.131	470807.207
385	484067.461	468945.313	489454.780	463601.502	458099.762
390	461943.942	473033.109	478714.192	471279.239	460801.368
395	479029.599	464330.758	456711.131	460471.090	477817.206
400	468962.196	460504.863	463237.392	465009.831	479453.853
405	467001.591	484426.267	462537.309	466949.438	489124.662
410	456922.116	491126.439	457906.836	477742.604	471334.302
415	466575.914	458781.764	490832.396	469768.961	472716.099
420	470438.949	462834.859	473079.955	466411.698	459196.468
425	476944.406	462316.992	478619.788	469556.465	471668.666
430	485999.305	487982.930	490015.543	465367.411	473975.281
435	458764.697	458620.467	459636.962	465117.102	478707.969
440	476138.844	461865.486	469046.752	466652.184	460292.714
445	477081.964	460232.476	472828.837	463087.700	466231.489
450	483824.587	467745.442	468203.657	478989.547	456504.320
455	459163.348	492219.732	469760.907	461728.989	462624.319
460	453611.384	469265.227	479095.675	465567.193	461791.127
465	465557.460	484844.313	464459.375	463304.095	460729.667
470	457635.149	459122.623	464601.524	459674.050	475553.176
475	474188.434	475261.712	471735.122	466380.586	472606.923
480	487162.135	469387.631	467821.348	482276.370	471985.176
485	481990.426	481654.898	490422.913	458638.833	469847.600
490	472036.219	480120.957	461664.772	470494.728	465594.790
495	469755.183	456983.658	471651.042	474087.018	460371.649
500	464701.244	469946.948	466861.195	487676.864	459404.056

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
 Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 23

*** Valores Simulados de US_POR_CAIXA ***					
5	1.410	1.380	1.504	1.378	1.498
10	1.913	1.602	1.395	1.375	1.699
15	1.235	1.439	1.566	1.578	1.335
20	1.580	1.452	1.376	1.502	1.558
25	1.491	1.719	1.741	1.571	1.861
30	1.602	1.324	1.779	1.502	1.439
35	1.356	1.808	1.446	1.418	1.328
40	1.481	1.534	1.404	1.748	1.510
45	1.668	1.563	1.430	1.316	1.413
50	1.605	1.688	1.597	1.627	1.323
55	1.381	1.613	1.622	1.776	1.403
60	1.747	1.557	1.332	1.618	1.377
65	1.342	1.758	1.782	1.367	1.398
70	1.547	1.894	1.481	1.408	1.677
75	1.473	1.405	1.464	1.257	1.802
80	1.532	1.476	1.460	1.649	1.508
85	1.368	1.304	1.413	1.500	1.386
90	1.438	1.509	1.340	1.509	1.375
95	1.553	1.558	1.468	1.407	1.786
100	1.383	1.690	1.334	1.261	1.528
105	1.396	1.301	1.427	1.380	1.327
110	1.297	1.418	1.583	1.701	1.538
115	1.375	1.288	1.351	1.550	1.679
120	1.485	1.393	1.528	1.388	1.707
125	1.697	1.348	1.638	1.514	1.350
130	1.452	1.485	1.599	1.344	1.741
135	1.469	1.905	1.527	1.338	1.524
140	1.575	1.449	1.334	1.462	1.336
145	1.436	1.356	1.696	1.336	1.500
150	1.388	1.451	1.474	1.563	1.663
155	1.393	1.377	1.414	1.793	1.279
160	1.682	1.459	1.473	1.593	1.426
165	1.475	1.435	1.580	1.624	1.357
170	1.374	1.399	1.584	1.733	1.700
175	1.320	1.327	1.377	1.456	1.639
180	1.404	1.577	1.765	1.534	1.595
185	1.600	1.562	1.502	1.432	1.950
190	1.194	1.599	1.660	1.439	1.722
195	1.249	1.409	1.773	1.466	1.678
200	1.530	1.648	1.492	1.391	1.416
205	1.408	1.390	1.358	1.680	1.247
210	1.744	1.539	1.399	1.304	1.404
215	1.488	1.450	1.465	1.542	1.407
220	1.459	1.778	1.395	1.527	1.364
225	1.433	1.336	1.449	1.777	1.484
230	1.388	1.641	1.366	1.431	1.586
235	1.609	1.750	1.531	1.461	1.580
240	1.657	1.381	1.430	1.392	1.295
245	1.499	1.382	1.416	1.346	1.500
250	1.707	1.396	1.274	1.755	1.857

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : SRB/FEALQ-LAR 3CX/PE-US\$ 2.0/CX(S/DECL.)

Pag 24

*** Valores Simulados de US POR CAIXA ***					
255	1.399	1.410	1.380	1.376	1.283
260	1.357	1.395	1.628	1.582	1.337
265	1.384	1.826	1.463	1.331	1.529
270	1.465	1.256	1.281	1.780	1.520
275	1.477	1.385	1.534	1.344	1.437
280	1.335	1.855	1.571	1.648	1.614
285	1.263	1.765	1.373	1.509	1.615
290	1.498	1.390	1.402	1.715	1.867
295	1.427	1.742	1.466	1.631	1.708
300	1.388	1.328	1.536	1.568	1.309
305	1.425	1.424	1.580	1.462	1.505
310	1.560	1.622	1.319	1.284	1.442
315	1.618	1.450	1.350	1.757	1.868
320	1.481	1.639	1.283	1.392	1.527
325	1.420	1.583	1.483	1.454	1.504
330	1.739	1.646	1.474	1.554	1.595
335	1.264	1.791	1.461	1.693	1.370
340	1.710	1.369	1.478	1.782	1.451
345	1.583	1.261	1.380	1.327	1.582
350	1.667	1.524	1.646	1.428	1.707
355	1.493	1.847	1.748	1.225	1.399
360	1.408	1.352	1.756	1.299	1.429
365	1.841	1.285	1.713	1.469	1.758
370	1.481	1.573	1.776	1.320	1.710
375	1.357	1.423	1.355	1.788	1.470
380	1.768	1.360	1.429	1.508	1.406
385	1.590	1.348	1.925	1.486	1.520
390	1.490	1.672	1.409	1.377	1.603
395	1.472	1.618	1.338	1.794	1.373
400	1.486	1.556	1.402	1.436	1.511
405	1.419	1.632	1.313	1.514	1.410
410	1.370	1.398	1.261	1.354	1.573
415	1.536	1.564	1.498	1.328	1.628
420	1.475	1.725	1.442	1.383	1.527
425	1.418	1.281	1.459	1.648	1.303
430	1.480	1.360	1.440	1.682	1.701
435	1.561	1.375	1.435	1.355	1.755
440	1.415	1.394	1.587	1.471	1.397
445	1.397	1.670	1.561	1.898	1.711
450	1.432	1.323	1.365	1.591	1.372
455	1.440	2.025	1.706	1.492	1.490
460	1.295	1.579	1.452	1.600	1.599
465	1.554	1.552	1.437	1.792	1.303
470	1.344	1.347	1.237	1.362	1.306
475	1.600	1.268	1.625	1.581	1.722
480	1.595	1.443	1.356	1.453	1.399
485	1.344	1.645	1.502	1.575	1.367
490	1.731	1.363	1.414	1.602	1.378
495	1.484	1.378	1.843	1.353	1.556
500	1.246	1.442	1.709	1.692	1.395

+++++

DATA:
PROJ:
PREC:
VERB:
N:
CHAM:
N. TOMBO: