REVISTA VERDE DE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

A ANÁLISE MULTIPERIÓDICA – O INVESTIMENTO FINANCEIRO NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA.

Frederico Silva Thé Pontes
Doutor em Economia Rural e Professor do Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da UFERSA – E-mail: frederico@ufersa.edu.br.

Frederico Silva Thé Pontes Filho
Engenheiro Agrônomo e aluno do Curso de Economia da UERN
E-mail: fredericopontesf@yahoo.com.br.

Felipe Moura Pontes
Aluno do Curso de Agronomia da UFERSA – E-mail: hamtaro_op@hotmail.com.

Fernanda Maiara Moura Pontes
Aluna do Curso de Letras da UERN – E-mail: fernandamaiaramp@hotmail.com.

Priscilla Vanúbia Queiroz de Medeiros
Aluno do Curso de Agronomia da UFERSA – E-mail: pris_medeiros85@hotmail.com.

Resumo - A importância da avaliação de um projeto agrícola reside no fato de a escassez de recursos ser mais uma norma do que uma exceção, a despeito do nível de riqueza, sistema econômico e regime político dos países. No tocante à decisão de investimento, não existe alternativa única; isto significa que para tomar decisão, devem ser analisadas todas as alternativas viáveis. O presente artigo tem como objetivo analisar o processo de tomada de decisão referente ao investimento em fatores de produção agrícolas, considerando os fundamentos teóricos da análise multiperiódica. O artigo apresenta ainda um exemplo de aplicação de técnicas de avaliação financeira de projetos de investimento na área de fruticultura irrigada. No processo de tomada de decisão sobre investimento, de modo geral, o objetivo do empresário é o de maximizar o Valor Presente (VP) do fluxo de renda líquida ou de lucro; portanto ele usa este critério (VP) para escolha entre investimentos alternativos. Outros critérios ou indicadores utilizados na seleção de projetos são discutidos neste artigo, tais como: Taxa Interna de Retorno (TIR), *payback*, Relação Benéfico/Custo. Após apresentar um exemplo real do uso da metodologia envolvida no processo de tomada de decisão de investir em um projeto de fruticultura irrigada, chega-se a conclusão de que cada uma das ferramentas de matemática financeira que subsidiam o processo de tomada de decisão tem suas vantagens e desvantagens, motivo pelo qual se deve usar um grupo dos principais indicadores.
Palavras-chaves: análise multiperiódica, investimento, fruticultura irrigada.

MULTIPERIODIC ANALYSIS - THE FINANCIAL INVESTMENT IN THE AGRICULTURAL PRODUCTION.

Abstract - The importance of the evaluation of an agricultural project inhabits in the fact of the resources scarcity to be more a norm than an exception, by spite of the wealth level, economic system and countries regimen politician. In regards to the investment decision, it does not have only one alternative; this means that to take a decision, the viable alternatives must be analyzed at all. The present article has as objective to analyze the process of taking of referring decision to the investment in agricultural factors of production, considering the theoretical beddings of the multiperiodic analysis. The article still presents an example of techniques application of financial evaluation of investment projects in the irrigated fruit

culture area. In the process of taking of decision on investment, any way, the objective of the entrepreneur is to maximize Present Valor (PV) of the flow of net income or profit; therefore it uses this criterion (PV) for choice between alternative investments. Other criteria or pointers used in the election of projects are argued in this article, such as: Return Internal Tax (RIT), payback, Beneficial/Cost Relation. After to present a real example of the use of the involved methodology in the decision taking process to invest in a irrigated fruit culture project, arrives it conclusion of that each one of the tools of financial mathematics that they subsidize the decision taking process has its advantages and disadvantages, reason for which it must use a group of the main pointers.
Keywords: multiperiodic analysis, investment, irrigated fruit culture.

INTRODUÇÃO

A importância da avaliação de um projeto agrícola reside no fato de a escassez de recursos, como diz Contador (1984), ser mais uma norma do que uma exceção, a despeito do nível de riqueza, sistema econômico e regime político dos países.

A escassez pressupõe a eficiência no uso dos recursos envolvido problemas de seleção e combinação dos mesmos e de técnicas a serem empregadas no processo produtivo; Leftwich (1979) acrescenta que a escolha das técnicas depende dos preços relativos dos recursos e da quantidade de produto a ser obtido. Dessa forma, o objetivo da empresa é produzir tão eficientemente quanto puder, isto é, tão barato quanto possível, independente do volume e do tipo de produto.

No tocante à decisão de investimento, não existe alternativa única; isto significa que para tomar decisão, devem-se analisar todas as alternativas viáveis, sendo estas no mínimo duas (HUMMEL e TASCHNER, 1995). Uma boa escolha requer acentuado senso de comparação e avaliação de alternativas que, muitas vezes apresentam resultado como um fluxo de receitas futuras, o que torna a tarefa avaliar ainda mais difícil.

O presente artigo tem como objetivo analisar o processo de tomada de decisão referente ao investimento em fatores de produção agrícolas, considerando os fundamentos teóricos da análise multiperiódica. O artigo apresenta ainda um exemplo de aplicação de técnicas de avaliação financeira de projetos de investimento na área agrícola fruticultura irrigada.

A ANÁLISE MULTIPERIÓDICA

Este ano a empresa Brasileira de petróleo, Petrobras, vendeu à Bolívia duas refinadoras de petróleo por 112 milhões de dólares, uma vez que a produção e refino de petróleo naquele país tornam-se, por decreto presidencial, um monopólio nacional. Alguns analistas dizem que o valor das refinarias era de 160 milhões de dólares, portanto, segundos esses analistas a venda teria resultado em importante prejuízo para a estatal brasileira. Por outro lado, a empresa de petróleo Brasileira alega que o preço de venda foi justo e que o negócio com a Bolívia não representa muito em termos financeira para a Petrobras.

Quem tem razão? Só o futuro dirá; mas, a despeito de opiniões de cunho político, deve ter um modo mais técnico ou racional de se avaliar o valor de um bem de capital durável que este esteja sendo usado em processos produtivos industriais, comerciais ou agrícolas. Segundo a teoria da produção, a demanda por fatores de produção corresponde à curva do valor do produto marginal (VPMg) abaixo da curva do valor do produto médio (VPMe), e a quantidade ótima de uso do recurso (Qx*) é a que iguala o preço do fator (Px), ou custo marginal (CMg), ao valor da produtividade marginal do fator (VPMgx) (Ferguson, 2003). A demanda por fatores de produção e o ponto

no qual Px = VPMgx estão graficamente apresentados na Figura 1.

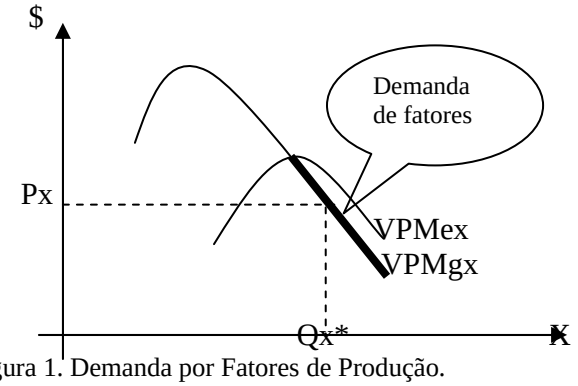

Figura 1. Demanda por Fatores de Produção.

A curva de procura dos fatores de produção duráveis é definida pelo preço de procura do fator durável (Px_d) igual ao valor descontado dos rendimentos líquidos que a última unidade desse fator irá proporcionar no plano futuro, isto é:

$$Px_d = \frac{R_1 - C_1}{(1+r)} + \frac{R_2 - C_2}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{R_n - C_n}{(1+r)^n}$$

Em que *R* representa as receitas, *C* os custos e *r* é a taxa de juros. Assim, os dois elementos definidores da procura dos fatores duráveis são os rendimentos futuros e a taxa de juros.

Se a função de produção é diferenciável e a demanda do fator durável divisível, o valor atual dos rendimentos adicionais (Px_d) proporcionados pela última unidade do fator durável deverá, na posição de equilíbrio da firma, ser igual à sua produtividade marginal multiplicada pelo preço do produto, ou seja, o valor da produtividade marginal (VPMg). Isto é:

$$Px_d = \frac{Py_1 \frac{\partial Y_1}{\partial X_d}}{(1+r)} + \frac{Py_2 \frac{\partial Y_2}{\partial X_d}}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{Px_n \frac{\partial Y_n}{\partial X_d}}{(1+r)^n}$$

Y_t representa a produção do produto *Y* no $t^{\text{ésimo}}$ período, e Py_i, o preço de *Y* no $i^{\text{ésimo}}$ período (Leite, s/d).

Esta fórmula é o vínculo entre a teoria da produtividade marginal e a formação dos preços dos fatores duráveis de produção.

Como, de modo geral, o objetivo temporal do empresário é o de maximizar o Valor Presente (VP) do fluxo de renda líquida ou de lucro, usa-se este critério (VP) para escolha entre investimentos alternativos, com uma ressalva: a taxa usada para desconto representa o custo de oportunidade do capital da firma. Assim, deve ser pelo menos tão elevada como a atual ou usual de juros do mercado.

Existem três tipos básicos de investimento: de reposição, de expansão e de modernização, todos igualmente importantes para o desenvolvimento da atividade agrícola. Para Leite (?), é importante destacar que haverá sempre alternativas de investimento internas a firma, bem como possibilidades de investimentos externos. Não faz sentido, de acordo com este autor, investir internamente se o produtor pode ganhar mais ao investir externamente, como no mercado de capitais ou em outra atividade.

O valor de um bem durável, como visto acima, é o valor descontado do fluxo de retornos líquidos que ele gera no futuro; esquematicamente, esse fluxo pode ser representado como na Figura 2.

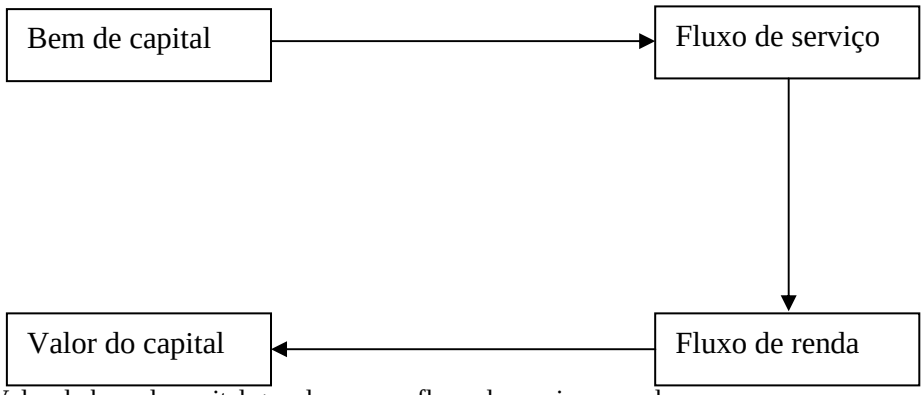

Figura 2. Valor do bem de capital gerado por seu fluxo de serviço e renda.

No que se refere ao setor de produção rural, VARIAN (1993) faz um comentário a cerca de *quando derrubar uma floresta*. Diz o autor que o tamanho da floresta – medido em termos da quantidade de madeira que se possa obter dela – seja uma função do tempo, *F(t)*. Adicionalmente, suponha que o preço da madeira seja constante e que a taxa de crescimento das árvores começa alto e declina gradualmente. Se existe um mercado competitivo de madeira, interroga o autor, quando a floresta deve ser cortada a fim de produzir madeira?

Quando a taxa de crescimento da floresta for igual à taxa de juros, seria a resposta. Antes disso, a floresta está tendo uma taxa de retorno maior do que o dinheiro no banco. O momento ótimo para derrubar a floresta é quando a sua taxa de crescimento é exatamente igual à taxa de juros. Essa afirmação pode ser mais formalmente expressa, tomando por base o Valor Presente (*VP*) de cortar a floresta no período *T*. este valor será:

$$VP = \frac{F(T)}{(1+r)^T}$$

Quer-se encontrar a escolha de *T* que maximize o valor presente – quer dizer, o valor de *T* que torne o valor de floresta tão alto quanto possível. Escolhendo-se um valor muito pequeno de *T*, a taxa de crescimento da floresta seria maior que a taxa de juros, o que significa que o *VP* estaria aumentando e, portanto, sendo conveniente esperar mais um pouco. Por outro lado, considerando-se um valor de *T* muito grande, a floresta cresceria a um ritmo menor que a taxa de juros, de modo que o *VP* estaria diminuindo. A escolha de *T* que maximiza o Valor Presente ocorre quando e taxa de crescimento da floresta é exatamente igual à taxa de juros.

Esse argumento é ilustrado na Figura 3 que, no painel (a), é indicado a taxa de crescimento da floresta e a taxa de crescimento de uma unidade monetária aplicada em um banco. Para se obter a maior quantidade de dinheiro em qualquer ponto do futuro, deve-se sempre investir o dinheiro no ativo com maior taxa de rendimento disponível a cada ponto do tempo. Quando a floresta é ainda jovem, ela é o ativo com maior rendimento.

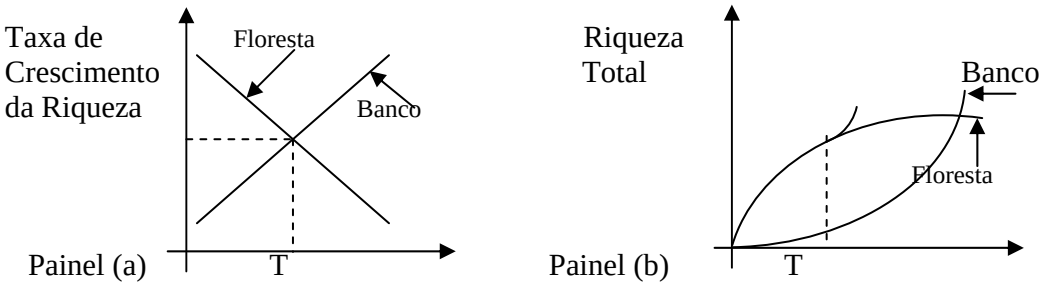

Figura 3. Comparação de Investimento da Riqueza em Floresta e no Banco.

O efeito sobre a riqueza total é ilustrado na Figura 3, painel (b). Antes de *T*, a riqueza cresce mais rapidamente sendo aplicada na floresta. Portanto, a estratégia ótima é investir na floresta até o ponto *T*, e então cortar a floresta e investir no banco o dinheiro obtido com a venda da madeira.

A análise multiperiódica é utilizada na avaliação de projetos de investimentos agrícolas, através de métodos específicos. A seguir serão discutidos os principais critérios de avaliação financeira de projetos de investimento.

AVALIAÇÃO DE PROJETO DE INVESTIMENTO

Métodos ou Critérios de Avaliação de Projetos

A viabilidade de um projeto isolado ou comparado à de outros projetos deve ser avaliada através de algum critério ou metodologia que possibilite a tomada de decisão por parte do empresário e/ou das instituições de financiamento. Existem inúmeros métodos para a avaliação de projetos, sendo mais conhecidos e usados os seguintes:

1. Taxa de Retorno do Investimento.
2. *Payback*;
3. Valor Presente Líquido;
4. Taxa Interna de Retorno;
5. Relação Custo/Benefício;

• Taxa de Retorno do Investimento (TRI)

A deliberação sobre o investimento em capital na agricultura é uma das mais importantes e difíceis decisões a ser tomada pelo administrador rural, uma vez que seu preço e disponibilidade constituem um dos gargalos para o crescimento e desenvolvimento do setor agrícola.

Numa propriedade agropecuária existem duas categorias de capital: o capital fixo e o capital de trabalho ou de produção. No primeiro estão incluídas máquinas, equipamentos, instalações, construções, benfeitorias etc. Na segunda categoria estão incluídos itens como sementes, mudas, fertilizantes, defensivos agrícolas etc. O dinheiro necessário à aquisição das duas modalidades de capital não é considerado capital; somente os bens, comprados com dinheiro ou já existentes na propriedade, postos à disposição do processo produtivo é que são avaliados como capital. Partindo do princípio de que os recursos de capital podem ser adquiridos no mercado ou podem ser de propriedade da empresa, o empresário fica sujeito um investimento num novo projeto na empresa: se os recursos já são de propriedade da empresa, a questão é saber se uso traz benefícios satisfatórios ou se a sua venda e a aplicação dos recursos financeiros advindos dessa venda em outros empreendimentos poderão representar maiores retornos para o proprietário. No caso de aquisição dos recursos a serem empregados no novo projeto, a questão seria verificar se os recursos financeiros oriundos de empréstimos bancários para investir em certo capital irão gerar retorno para cobrir esse empréstimo e ainda gerar uma margem de lucro para o proprietário (Leite, 1998).

Independente da situação, o administrador deverá associar o retorno aceitável do investimento com os riscos envolvidos. Diante de maiores riscos, espera-se que os retornos ao investimento também sejam maiores.

Uma das formas mais diretas de avaliar o retorno de um investimento ou retorno marginal do capital é através da fórmula:

$$TR(\%) = \frac{LMA}{VCA} x100$$

Em que *TR* é a taxa anual de retorno do capital, *LMA* é o lucro médio anual obtido com a execução do projeto e *VCA* é o valor do capital adicional do projeto.

Como se pretende calcular a taxa de retorno que possa cobrir os custos financeiros do projeto, no cálculo do lucro médio anual não são incluídos os juros e as taxas correspondentes. Nesse cálculo são consideradas as deduções das depreciações do capital, calculadas pelo método linear, sem levar em consideração o valor residual do capital. O valor do capital investido

corresponde ao capital fixo e de produção aplicados no projeto.

Para exemplificar o método, suponha que um empresário agrícola tenha R$ 12.000,00 para investir em novas atividades (projetos). De início, o empresário considera a produção de manga e os recursos financeiros disponíveis são suficientes para adquirir sistema de irrigação, cavar poço, produzir mudas e iniciar a produção.

A Tabela 1 apresenta a previsão do fluxo de caixa do projeto de produção de manga.

Tabela 1. Previsão de Fluxo de Caixa do Projeto de Produção de manga.

Ano	Lucro Anual (R$)
1	500
2	1.500
3	3.000
4	4.000
5	4.000
6	4.000
7	4.000
8	4.000
9	2.000
10	2.000
Total	29.000

A primeira coisa a fazer é calcular a depreciação linear do capital investido, da seguinte maneira:

$$\frac{R\$12.000}{10} = R\$1.200 a.a.$$

Com isso, o lucro médio do projeto, descontando o valor da depreciação nos 10 anos (10*1.200 = 12.000), terá o seguinte valor:

$$\frac{(R\$29.000 - R\$12.000)}{10} = R\$1.700 \quad por \quad ano$$

A taxa de retorno será:

$$\frac{(Lucro \quad médio \quad anual)}{(Valor \quad capital \quad adicional)} * 100 = \frac{R\$1.700}{R\$12.000} * 100 = 14,17\%$$

Como usar a taxa de retorno do investimento para avaliar o projeto? Inicialmente, comparando-a com a taxa de juros do mercado, como se o projeto fosse financiado por uma instituição de crédito. Outra forma de avaliar o investimento usando a taxa de retorno é considerando o custo de oportunidade do capital empregado, ou seja, outra possibilidade de investimento que devem ser analisadas antes da decisão de implementação do projeto.

Apesar do cálculo da taxa de retorno ser bastante intuitiva, sendo um método fácil e rápido de avaliar o retorno de um projeto de investimento, esse procedimento apresenta a dificuldade de operacionalmente envolver apenas valores médios, desconsiderando os valores dos períodos individuais que compõem o fluxo de caixa, o que dificulta a escolha entre projetos disponíveis ao investidor. Por exemplo: se o proprietário agrícola tem a possibilidade de implantar certo número de hectares de café com o mesmo recurso financeiro apresentado no exemplo anterior (R$ 12.000). Considere também que, no mesmo período de 10 anos, a previsão de lucro seja dada pelo fluxo de caixa apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Previsão de Fluxo de Caixa do Projeto de Produção de café.

Ano	Lucro Anual (R$)
1	1.000
2	2.000
3	4.000
4	4.000
5	3.000
6	3.000
7	3.000
8	3.000
9	3.000
10	3.000
Total	29.000

Observa-se que o lucro anual durante os 10 anos analisados do projeto de manga é diferente do apresentado pelo projeto de café. Entretanto, ambos os projetos apresentam a mesma taxa de retorno, 14,17%. De posse dessa informação o administrador seria indiferente na escolha entre os projetos de manga e café.

Outros métodos são mais rigorosos e levam em consideração os períodos intermediários dos fluxos de caixa. Entre estes métodos estão o *payback*, o valor presente líquido, a taxa interna de retorno e a relação custo/benefício.

• Método do payback

O *payback* mostra o número de períodos para recuperar gastos na implantação do projeto. Por ser bastante simples, e não exigir informações adicionais extras para seu cálculo, que é imediato, este método tem grande aceitação nos meios empresariais. Os projetos podem ser ordenados segundo o número de períodos para recuperar os investimentos, considerando-se como o melhor projeto aquele que apresentar o menor *payback* (CASTRO e GOMES, 2000).

A operacionalização do método é muito simples, constando da soma nominal das parcelas do fluxo da caixa líquido do projeto, até que se atinja um valor positivo.

Além da simplicidade e do cálculo imediato, uma outra justificativa para a grande aceitação desse método é o fato de que fornece uma idéia de liquidez do projeto. Pode-se dizer que quanto menor o *payback*, maior a liquidez e maior a segurança, isto é, menor o risco envolvido. Sob este aspecto, o Projeto A é preferível ao Projeto E, sendo o Projeto B o mais preferível de todos.

No entanto, a despeito dessas vantagens, o método do *payback* apresenta alguns aspectos negativos. Em primeiro lugar, ao somar as parcelas nominalmente, sem atualizá-las, não considera o valor dos recursos no tempo, esquecendo-se que R$ 100, hoje, valem mais que R$ 100 daqui a três anos (muito embora esta falha possa ser facilmente sanada, atualizando-se os valores, mas isto não está previsto pelo método do *payback*). Ademais, este método ignora os fluxos de receita líquidas que ocorrerão após o período do *payback*. Por tudo isso, a despeito de ser atraente ao empresário, por sua simplicidade, o critério do *payback* não é o mais adequado para a avaliação de projetos.

Utilizando o método do *payback* para comparar os projetos de manga e café, anteriormente analisados pela ótica da taxa de retorno do capital, verifica-se que ambos são igualmente preferidos quando avaliados pelo método do *payback*. Esse resultado pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 3. Previsão de Fluxo de Caixa dos Projetos de Produção de Manga e Café.

Ano	Manga (R$)	Café (R$)
0	-12.000	-12.000
1	500	1.000
2	1.500	2.000

3	3.000	4.000
4	4.000	4.000
5	4.000	3.000
6	4.000	3.000
7	4.000	3.000
8	4.000	3.000
9	2.000	3.000
10	2.000	3.000
Payback	5	5

• O Método do Valor Presente Líquido (VPL)

É comum, em avaliação financeira de projetos, expressar os recebimentos futuros em termos de **Valores Presentes** (KUHNER e BAUER, 1996). Para isso basta usar a fórmula:

$$VP = VF\left[\frac{1}{(1+i)^n}\right]$$

Onde:
VP é o valor presente;
VF é o valor futuro;
i é a taxa de juros expresso em decimal;
n é o número de anos.

Para avaliação de projetos, o Valor Presente Líquido (VPL) corresponde à soma algébrica dos valores do fluxo de caixa líquido de um projeto, atualizado a uma taxa ou taxas adequadas de desconto. O projeto será considerado viável se apresentar um VPL positivo e, se houver vários projetos alternativos, será preferível o projeto com maior VPL positivo.

Trata-se de um critério mais rigoroso e mais isento de falhas técnicas. Obviamente, o VPL de um projeto depende dos valores apresentados pelo fluxo de caixa do mesmo e da taxa de ou taxas de desconto. Caso o projeto seja "bem-comportado" – isto é, o fluxo de receitas líquidas não se altera com saldos negativos – e este fluxo seja descontado a uma taxa uniforme, o VOL é uma função decrescente da taxa de desconto.

Suponha uma taxa de desconto (*r*), o VPL de um projeto é a soma dos seus fluxos (F_1, F_2, F_3, ...) atualizados ou descontados, conforme a seguinte expressão:

$$VPL_0 = -I + \sum_{i=0}^{n} \frac{F_i}{(1+r)^i}$$

Em que *I* é o valor do investimento no projeto.

• O Método da Taxa Interna de Retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é aquela correspondente à taxa de juros que igual a zero o Valor Presente Líquido de um projeto. Dito de outra forma, a TIR é a taxa de desconto que iguala o valor presente dos benefícios ou receitas de um projeto ao valor presente dos seus custos.

Este é um dos indicadores mais utilizados para a tomada de decisão sobre a viabilidade financeira de um investimento. Por este critério, um projeto é viável e deve ser considerado para execução se sua TIR for igual ou superior ao custo de oportunidade dos recursos para sua implantação; vale observar que quanto maior a TIR de um projeto, maior sua atratividade como opção de investimento.

Uma das grandes vantagens deste indicador para a seleção de projetos é o fato de que não requer informações externas ao projeto, bastando para tanto que o analista conheça os fluxos futuros do mesmo e que tenha uma razoável informação sobre a taxa de juros vigente no mercado ou sobre o custo de oportunidade do capital.

Para achar a taxa de desconto que iguala a zero o VPL de um projeto, podemos usar a seguinte expressão (onde *r** corresponde à TIR).

$$-I + \frac{F_1}{(1+r^*)^1} + \frac{F_2}{(1+r^*)^2} + \frac{F_3}{(1+r^*)^3} + \ldots + \frac{F_n}{(1+r^*)^n} = 0$$

A despeito de apresentar vantagens, como já foi dito, o indicador TIR apresenta, também, diversas desvantagens, citando-se, entre outras:

I. pressupõe constante a taxa de desconto ao longo do tempo – uma condição difícil de ocorrer na vida real. Caso a taxa de desconto varie no tempo, a TIR pode conduzir a decisões erradas;
II. a TIR pode conduzir a decisões erradas quando se trata de um projeto "não-convencional" ou "mal-comportado", alterando fluxos positivos com fluxos negativos;
III. a TIR não diferencia a escala dos projetos e, como tal, não serve para comparações entre projetos.

Como se vê, o emprego da TIR para avaliação de projetos padece de algumas restrições, sendo sua utilização recomendada apenas nos seguintes casos:

a) projetos que apresentem custo de implantação (valores negativos – investimento) antecedendo os fluxos de receitas líquidas, isto é, os benefícios;
b) a comparação entre projetos só ser feita se os projetos forem mutuamente independentes e com a mesma escala;
c) como critérios para ordenar os projetos, quando há escassez de recursos e não se pode realizar todos.

• Relação Benefício/Custo (B/C)

O indicador expresso pela relação Custo/Benefício (C/B) costuma ser bastante utilizado a despeito de apresentar muitos problemas. Como o próprio nome diz, consiste na relação entre o valor presente dos custos e o valor presente dos benefícios produzidos pelo projeto. Deve ficar claro que, para que seja viável, o projeto deve apresentar o valor do numerador (isto é, custo) menor que o valor do denominador (receitas). Portanto, o projeto deve apresentar relação C/B menor que a unidade. Quanto menor esta relação, mais atraente é o projeto.

Para evitar enganos na interpretação desta relação, é importante registrar que alguns autores colocam no numerador o valor presente somente dos gastos com a implantação do projeto e, no denominador, o valor presente dos benefícios líquidos. Outros autores colocam no numerador o valor presente de todas as parcelas de custo de implantação e de despesas de operação e, no denominador, o valor presente de todas as parcelas que representam receitas ou benefícios.

Também é preciso atentar para o fato de que alguns autores, ao tratarem desse indicador, invertem a relação tornando-a relação Benefício/Custo (B/C). Se esta é a hipótese, não se pode esquecer que o projeto mais viável será aquele que apresentar a maior relação B/C, devendo esta ser maior que a unidade.

Assim, como se pode ver as formas de cálculo da relação C/B (ou B/C) variam bastante, havendo sempre uma dose de arbitrariedade de quem a calcula. Dependendo das parcelas de custo e de benefícios que podem ser incorporadas no cálculo, a relação B/C pode variar de pouco mais de 1, até acima de 10. Claro que um projeto com um VPL positivo sempre terá uma relação B/C maior que a unidade (ou uma relação C/B menor que a unidade), mas o valor calculado pode ser alterado através de manipulações algébricas.

Em relação a todos os métodos aqui discutidos, pode-se dizer que para avaliação de projetos de investimento, o que parece mais indicado para utilização é, sem dúvida, o VPL; embora seja recomendado o emprego de mais de um indicador como será visto no exemplo prático a seguir.

AVALIAÇÃO FINANCEIRA DE PROJETO DE INVESTIMENTO NA ÁREA DE FRUTICULTURA IRRIGADA

O objetivo desta seção é avaliar, do ponto de vista financeiro, um projeto de investimento e custeio de três hectares de uva irrigada, a ser executado durante um período de dez anos no município de Bocaiúva, norte do estado de Minas Gerais.

O projeto é de fruticultura irrigada e abrange três hectares de videira, localizado no município de Bocaiúva, norte do estado de Minas Gerais.

Contemplado pelo Programa Nordeste Competitivo – PNC do BNDS – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, o projeto esta sendo financiado pelo Banco do Nordeste do Brasil S. A. e tem como proponente o Sr. Laércio e Souza Brandão.

Os objetivos do projeto são: 1 – possibilitar ao proprietário a exploração racional do imóvel, com a exploração de fruticultura irrigada; 2 – dotar o imóvel de infra-estrutura indispensável para o desenvolvimento de atividade; 3 – incrementar a produtividade, possibilitando maior capacidade de geração de renda; 4 – aumentar a oferta de alimentos e matéria prima de origem vegetal; 5 – geração de emprego na região do empreendimento; e 6 – geração de divisas para a região.

A fazenda Arco Ires, com 72,6 ha, na qual os investimentos estão sendo realizados, possui 20 ha de terras aptas para o cultivo, 25 ha para formação de pastagem, 14,25 ha de reserva florestal, 11,48 ha de mata, capoeira e cerrado, 1 ha ocupado com estradas, benfeitorias e construções e 0,6 ha de terras improdutivas.

O total de recursos a ser investido (valor no ano de 2000) é da ordem de R$ 90.687,00, sendo que R$ 9.069,00 são recursos próprios e R$ 81.618,00 financiados pelo BNB, com taxas de juros de 4% a.a., prazo de carência de 4 anos e prazo de amortização de 6 anos. Estes recursos se destinam à implantação da cultura de videira (R$ 44.826,00), perfuração de poço tubular (R$ 7.920,00), aquisição e instalação de bomba submersa (R$ 4.100,00), aquisição de sistema de irrigação (R$ 8.850,00), construção de abrigo para motobomba (R$ 987,00) construção de casa para o encarregado (R$ 10.618,00), manutenção do cultivo no segundo ano (R$ 11.325,00) e taxa de elaboração e assistência técnica (R$ 2.061,00).

Segundo a empresa que elaborou o projeto, Exodus Consultoria Ltda., a região é própria para a exploração de fruticultura, sendo os fatores adversos controláveis. A maior restrição é a hídrica que será suprida com o uso da irrigação. O clima da região favorece a obtenção de produtividades elevadas por possibilitar melhor desenvolvimento da planta, com menor incidência de pragas e doenças e sem risco de geadas. O clima também favorece a obtenção de melhor qualidade do produto colhido e possibilita a obtenção de duas safras anuais, sendo uma normal e uma safrinha. Além disso, o solo é de boa fertilidade e a área onde será implantada a cultura é de primeiro plantio (intacta).

O produto oriundo do projeto será comercializado através de Centrais de Distribuição, na própria região e em Belo Horizonte onde o consumo é estáv Os indicadores utilizados na avaliação financeira foram o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR), o payback, Relação Benéfico/Custo (B/C) e Taxa de Retorno do Capital (TRC), conforme conceituados anteriormente.

O fluxo de saídas e entradas financeiro foi extraído diretamente do projeto e o cálculo do VPL, da TIR, do payback, da relação B/C e TRC foi feito a partir desse fluxo que estão especificados nas tabelas 4 e 5. A Tabela 6 mostra o fluxo de caixa líquido do projeto (entradas menos saídas).

Tabela 4. Fluxo de Custos Financeiros do Projeto de Vinicultura – Fazenda Arco Ires, Bocaiúva – MG.

Especificação/Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Inversão										
Cobertura Vegetal	44.826	11.325	0	0	0	0	0	0	0	0
Construção Civil	10.618	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipamentos	12.950	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Instalações*	987	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Assistência Técnica	2.061	0								
MO Especializada	3.120	3.120	3.120	3.120	3.120	3.120	3.120	3.120	3.120	3.120
Encargos Sociais	1.797	1.797	1.797	1.797	1.797	1.797	1.797	1.797	1.797	1.797
ITR	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
Manutenção	63	63	369	676	676	676	676	676	676	676
Custeio Agrícola	0	0	21.795	27.225	30.345	30.345	30.345	30.345	30.345	30.345
Seguridade Social	624	624	624	624	624	624	624	624	624	624
Energia elétrica	0	0	3.020	3.020	3.020	3.020	3.020	3.020	3.020	3.020
Custo Total	77.090	16.973	30.769	36.506	39.626	39.626	39.626	39.626	39.626	39.626

* Retirado o valor de R$ 7.920,00, uma vez que já havia sido desembolsado (executado anteriormente).

Tabela 5. Fluxo de Receitas Financeiras de Viticultura – Fazenda Arco Ires, Bocaiúva – MG.

Especificação/Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Produtividade - kg/ha	0	0	16.800	22.400	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000
ha Utilizados	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Valor Unitário - $/kg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	0	0	50.400	67.200	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000

Tabela 6. Fluxo de Caixa do Projeto de Viticultura – Fazenda Arco Ires, Bocaiúva – MG.

Especificação/Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Saída	77090	16.973	30.769	36.506	39.626	39.626	39.626	39.626	39.626	39.626
Entrada	0	0	50.400	67.200	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000
Fluxo Líquido	-77.090	-16.973	19.631	30.694	44.374	44.374	44.374	44.374	44.374	44.374

Os indicadores de avaliação do investimento do projeto em análise estão relacionados na Tabela 7.

Tabela 7. Indicadores de Avaliação Financeira do Projeto de Viticultura – Fazenda Arco Ires, Bocaiúva – MG.

Indicador	Resultados
VPL (12%)	R$ 67.062,08
TIR	26%
Plaback	7 anos
TRI	25%
B/C	R$ 1,56

O valor presente do fluxo de caixa líquido, descontado a uma taxa de 12%, apresentou valor igual a R$ 67.062,08, cifra positiva igual a aproximadamente 74% do valor financiado (R$ 90.687,00). A taxa interna de retorna foi a mais de duas vezes superior à taxa de desconto considerada (12%). A taxa de retorno do investimento de 25%, como não poderia deixar de ser, foi praticamente igual à taxa interna de retorno (26%). O payback foi de 7 anos e a relação benefício/custo foi maior que 1 (1,56). Portanto, o aporte de recursos da ordem de R$ 90.687,00, no Projeto de Viticultura da Fazenda Arco Ires, município de Bocaiúva, em Minas Gerais, constitui uma boa alternativa de investimento.

CONCLUSÃO

O investimento financeiro em projetos agrícolas deve ser subsidiado por um complexo processo de tomada de decisão envolvendo o uso de "ferramentas" denominadas Matemática Financeira capazes de expressar, em termos quantitativos, as diferenças entre alternativas de aplicação de recursos. Cada uma das ferramentas de matemática financeira que subsidiam o processo de tomada de decisão tem suas vantagens e desvantagens, motivo pelo qual se deve usar um grupo dos principais indicadores de avaliação, ou seja, Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno, payback, Relação Benefício/Custo e Taxa de Retorno do Investimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, R. G. e GOMES, L. S. **Economia do Setor Público**. 2. ed. Brasília: VESTICON Editora Ltda., 2000.

CONTADOR, C. R. **Avaliação Social de Projetos**. São Paulo: Ed. Atlas, 1984.

FERGUSON, C. E. **Microeconomia**. 20. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.

HUMMEL, P. R. V. e TASCHNER, M. R. B. **Análise e Decisão sobre Investimento e Financiamento**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

KUHNER e BAUER, **Matemática Financeira: aplicada à análise de investimento**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 517p.

LEFTWICH, R.H. **O Sistema de Preços e a Alocação de Recursos**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1979.

LEITE, A. C. M. **Economia da Produção** (mime). DER/UFV: Viçosa, (s/d).

LEITE, C. A. M. **Planejamento da Empresa Rural**. Brasília: 1998. 66p. (Curso de Especialização por Tutoria à Distância, v. 4).

VARIAN, H. R**. Microeconomia**. Rio de Janeiro: Campos, 1993.