

ANÁLISE FINANCEIRA, SOB CONDIÇÕES DE RISCO, DE UM PROJETO DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS DE BAIXO CUSTO PARA APLICAÇÃO NA AGRICULTURA.

**MARIA E. B. ALVES¹, GUSTAVO FINHOLDT², CAMILA R. BRAGANÇA³,
RAIMUNDO A. O. LEÃO⁴, SUELY F. R. SILVEIRA⁵, EVERARDO C. MANTOVANI⁶**

¹ Eng^a Agrícola, MS, Doutoranda em Meteorologia Agrícola UFV, Viçosa-MG, Fone (0XX31)38993465, memilia@irriga.com.br;
² Eng^o Eletricista, Mestrando em Eng. Agrícola UFV, Viçosa-MG; ³ Economista, Mestranda em Economia UFV, Viçosa-MG;; ⁴ Eng^o Agrônomo, MS, Doutorando em Eng. Agrícola UFV, Viçosa-MG; ⁵ Economista, DS, Prof. Adjunta, DAD/UFV, Viçosa-MG; ⁶ Eng. Agrícola, DS, Prof. Titular DEA/ UFV, Viçosa-MG

Apresentado no

XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

RESUMO: A crescente utilização de estações meteorológicas automáticas no planejamento das diversas atividades na agricultura moderna tem motivado a busca por equipamentos de menor custo que o usualmente encontrado no mercado. Desta forma, o presente estudo analisou a viabilidade financeira, em condições de risco, de um projeto de produção e comercialização de estações meteorológicas de baixo custo para a aplicação na agricultura. Os resultados mostram que o projeto apresenta alta rentabilidade, com VPL em R\$ 614.884,70 e TIR de 98%, dadas as condições analisadas. As situações sob as quais o projeto se tornaria inviável tem probabilidade de ocorrência muito baixa.

PALAVRAS-CHAVE: Estação meteorológica, Análise financeira, Análise de risco.

ECONOMIC ANALYSES, UNDER RISK SITUATIONS, OF A PROJECT OF PRODUCTION AND COMMERCIALIZATION OF LOW COST METEOROLOGICAL STATIONS FOR AGRICULTURAL USES

ABSTRACT: The increase use of automated meteorological stations to planning several activities of the modern agricultural, has motivated the users to search equipments that costs less than ones that are commercially available. In this way, this study analyzed the economical viability, under risk situations, of a project of production and commercialization of low cost meteorological stations for agricultural uses. Thus, the project presents high profitability, with VPL equal R\$ 614.884,70 and TIR equal 98%.

KEY WORDS: Meteorological station, Economic analyses, Risk analyses.

INTRODUÇÃO: Inúmeras pesquisas, tecnologias e informações foram desenvolvidas e/ou aperfeiçoadas buscando reduzir os riscos da atividade agrícola. Os efeitos adversos do clima sobre as culturas têm sido combatidos por diversas técnicas como a irrigação, o plantio em ambientes protegidos, dentre outros. Contudo, faz-se necessário o monitoramento constante das condições climáticas, a fim de se obter maior eficiência nos processos de decisão. Com a evolução da tecnologia de sensores, da eletrônica e da informática, tem se tornado possível o desenvolvimento de estações meteorológicas automáticas (EMA), possibilitando a coleta

continua de dados, em tempo real e a interface dos diversos sensores a sistemas de aquisição de dados. O GESAI/DEA/UFV, Grupo de Estudos e Soluções para Agricultura Irrigada, desenvolveu uma estação meteorológica cujas principais vantagens são o baixo custo de aquisição e manutenção, maior facilidade na obtenção dos dados por parte dos usuários, e fácil comunicação com o software de gerenciamento rural. No manejo da irrigação a aplicação da tecnologia funciona em conjunto com um software específico. Neste estudo considerou-se o software IRRIGER desenvolvido pelo GESAI/DEA/UFV. O objetivo deste trabalho foi analisar a viabilidade financeira, em condições de risco, da produção e comercialização de estações meteorológicas de baixo custo para a aplicação na agricultura.

MATERIAL E MÉTODOS: A caracterização do mercado seguiu o estudo desenvolvido por CARAMORI et al. (2002), em que é apresentado um levantamento da amplitude da agrometeorologia utilizada como ferramenta de auxílio às decisões. Associações já utilizam essa estratégia. Segundo o levantamento, existem no Brasil aproximadamente 750 estações convencionais (excluindo-se as do INMET) e 190 automáticas, provenientes dos vários fabricantes, excluindo-se as de outras instituições não diretamente ligadas à geração de produtos agrometeorológicos. O software específico e a EMA de baixo custo compõem um pacote a ser comercializado juntamente com os serviços de treinamento de pessoal, de análises e consultorias em Irrigação. O produto se aplica ao manejo racional da irrigação, sendo desenvolvido para o trabalho no ambiente agrícola, devendo ser utilizado, principalmente, em propriedades agrícolas com mais de 200 ha ou por grupos de produtores cujas propriedades somadas ultrapassem 200 ha. Existem cerca de 233.247 propriedades acima de 200 ha dedicadas a lavouras permanentes e temporárias no Brasil (IBGE 1996). Considerou-se que cada um destes estabelecimentos, denominados consumidores individuais, compraria uma unidade do produto, demandando de 234 mil unidades. Para determinação da demanda dos consumidores em grupo, consideraram-se os estabelecimentos com área entre 20 e 200 ha, calculando-se a quantidade potencial de equipamentos para comercialização a partir do quociente entre a quantidade de estabelecimentos e o número de estabelecimentos necessários para cobrir 200 ha, conforme cada grupo. De forma conservadora, considerou-se a área média dentro de cada grupo. Constatou-se a utilização de cerca de 760 mil estações nos estabelecimentos agrícolas individuais e associados. Como apenas 6% da área cultivada no Brasil são irrigados (GARGANTINI e HERNANDEZ, 2003), há uma demanda potencial de 46 mil unidades de EMA. No fluxo de caixa para análise financeira, considerou-se a necessidade de aproximadamente R\$ 40.000,00 em investimentos. Considerando que o conhecimento seja desenvolvido por uma “*spin-off*” de dentro da Universidade Federal de Viçosa, projetaram-se valores para o horizonte de 5 anos. No cálculo da receita, considerou-se o preço médio dos concorrentes: R\$ 4.000,00 por equipamento. Para oferecer um produto a um preço abaixo da média dos concorrentes, este ficou em torno de R\$ 3.000,00. Projetou-se um crescimento nas vendas de modo a alcançar 1% do mercado potencial (460 unidades) em 5 anos. Para o primeiro ano, seria atendido apenas 0,1% do mercado (46 unidades). Projetou-se um crescimento na venda das estações, ao longo do horizonte de planejamento. Considerou-se na composição da receita total, aquela proveniente da prestação de serviços de manutenção, a um valor médio de R\$ 750,00 por estação reparada. Essa demanda ocorre por parte de produtores que utilizam sistemas de irrigação, pois as empresas concorrentes são estrangeiras e não oferecem o serviço a um preço competitivo. Considerou-se o número de equipamentos comercializados no Brasil até o mês de fevereiro/2006 (1000 unidades) como a quantidade de serviços total a serem prestados. Assumiu-se um aumento de 5% ao ano, sendo a taxa de reparo atendida pela “empresa da UFV” de 5%. Os custos de matérias primas e dos insumos utilizados na fabricação de uma EMA foram de R\$ 618,00. O custo dos serviços

prestados será arcado pelo contratante. As contas energia industrial e transporte são estimativas para se obter a margem de contribuição, considerando-se um crescimento anual de 10%. Os custos operacionais foram compostos pelas despesas com pessoal da empresa. Na obtenção do resultado líquido, considerou-se a depreciação e os impostos. A vida útil dos investimentos foi de 10 anos e a alíquota do IRPJ de 25% e da CSLL de 9%. Analisou-se o projeto em situação de risco para os componentes do fluxo de caixa de mais difícil controle como os preços e a demanda do produto e serviços. Considerou-se uma variação de 20% para cima (otimista) e para baixo (pessimista) e estimado na análise determinística (mais provável), dos valores da previsão de vendas, da previsão de demanda de serviços, do valor unitário de produto e serviço, cada um destes itens variando a cada ano do horizonte de planejamento. A viabilidade financeira do projeto foi analisada segundo as técnicas do Período de Payback (PP), Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Para o cálculo do VPL, determinou-se em 15,12% a taxa de desconto, equivalente à rentabilidade de uma aplicação de curto prazo de um capital abaixo de R\$ 50.000,00 em um fundo de investimento de curto prazo do Banco do Brasil. Na análise pela abordagem determinística das técnicas do PP, VPL e TIR, utilizou-se o software Excel 7.0 e na Avaliação de Risco, o @Risk 3.5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A partir do fluxo de caixa obtido, desconsiderando-se o risco, encontrou-se VPL de R\$ 614.884,70 e TIR de 98%, evidenciando-se a viabilidade do projeto, uma vez que VPS é positivo e a TIR encontra-se acima do custo de oportunidade. O PP foi de 2 anos e 4 meses, menos da metade do horizonte de planejamento. Após as simulações no programa @Risk 3.5 encontraram-se os valores explicitados na Tabela 1, os quais sugerem que mesmo no cenário mais pessimista, com redução das variáveis consideradas em 20% do valor esperado, o projeto é viável por apresentar TIR maior do que 0,1512 e VPL positivo. As Figuras 1 e 2 apresentam os histogramas de distribuição de probabilidade para os dois critérios, respectivamente, sendo ambos simétricos. As Figuras 3 e 4 evidenciam a probabilidade acumulada da ocorrência de diferentes VPL e TIR em função da simulação do risco. Não há possibilidade de que o VPL seja negativo (Figura 3), mesmo que a demanda pelos serviços e produtos, bem como os seus valores 20 % abaixo do estabelecido na abordagem determinística. Isto é, não há possibilidade de que o investimento não seja recuperado ao longo do horizonte de planejamento, segundo a técnica do VPL. A probabilidade do VPL se apresentar abaixo da média observada, sob condições de risco, apresenta-se em torno de 0,53 (Figura 3). Observa-se, considerando os cenários estabelecidos, a não possibilidade da TIR se apresentar abaixo de 60%, valor muito superior à taxa de desconto de 15,12% pré-estabelecida na análise de viabilidade (Figura 4). Com a análise de sensibilidade, observou-se que o VPL é mais sensível à distribuição de frequência do valor do produto nos três últimos anos, bem como à previsão de suas vendas nos anos 3, 4 e 5 do horizonte de planejamento. Isto pode ser explicado pelo maior volume de vendas nos três últimos anos do horizonte de planejamento. Evidenciou-se a maior importância do valor unitário da estação e da sua previsão de vendas nos três primeiros anos. Isto se explica pela própria definição da TIR que é dada por aquela taxa na qual o VPL se anula. No início do horizonte de planejamento o fator de desconto é menor, pois estão sendo considerados os valores reais. Analisando-se mais a fundo, observa-se que dentro dos três primeiros anos, o último (ano 3) foi mais significativo e dentro dos três últimos anos, o primeiro (ano 1) foi mais significativo, mostrando um comportamento inverso. A explicação pode estar no fato de que a venda do produto aumenta a taxas crescentes nos três primeiros anos e decrescentes nos três últimos. Este resultado é reforçado pela significância do valor unitário do serviço sobre a TIR, onde, considerando-se os três primeiros anos ou os três últimos, o primeiro ano (ano 1 e ano 3, respectivamente) foi mais expressivo. A taxa de crescimento dos serviços prestados foi

constante. Realizando-se a análise de sensibilidade apenas para as variáveis cujas distribuições de frequência fornecidas para a simulação do risco provocou variação acima de 30% e 25% nas variáveis de saída VPL e TIR, chega-se às condições sob as quais o projeto torna-se inviável. As condições nas quais as variáveis de entrada de maior sensibilidade inviabilizariam o projeto pela técnica do VPL ocorreriam se, no 5º e 4º anos, as estações fossem vendidas ao preço de R\$ 32,66 e R\$ 42,70, respectivamente. Para o 3º ano do horizonte de planejamento, o preço da estação deveria ficar negativo para a obtenção de um VPL que inviabilize o projeto ao custo de oportunidade de 15,12% ao ano. Deveriam, ainda, ser vendidas menos de 6 unidades no ano 4 e de 5 no ano 5. Das sete variáveis com maior influência sobre a TIR, apenas a venda das estações ao preço de R\$ 42,71 poderia tornar a TIR menor do que a taxa de desconto considerada. Todas as outras variáveis analisadas apresentaram resultados negativos, portanto, impossíveis.

Tabela 1. Resultados da simulação de risco.

Valores	TIR	VPL
Mínimo	0,57	R\$ 241182,10
Máximo	1,41	R\$ 777565,80
Média	0,98	R\$ 495949,70
Desvio padrão	0,11	R\$ 73327,02

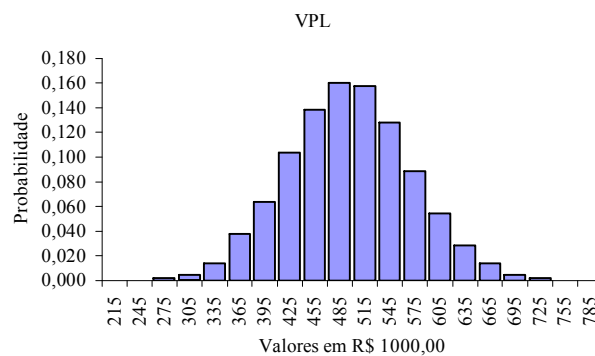


Figura 1. Distribuição de probabilidade do VPL, sob condição de risco.

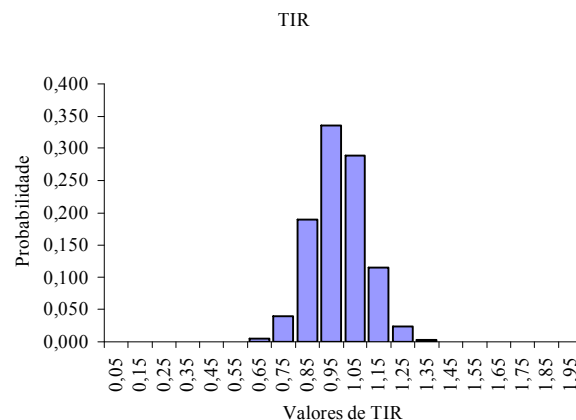


Figura 2. Distribuição de probabilidade da TIR, sob condição de risco.

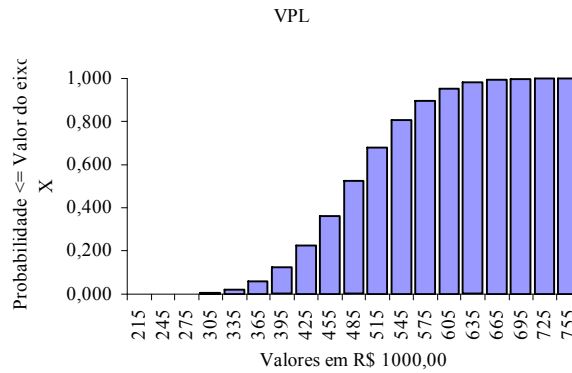


Figura 3. Probabilidade acumulada da ocorrência de diferentes VPL's, em função do risco.

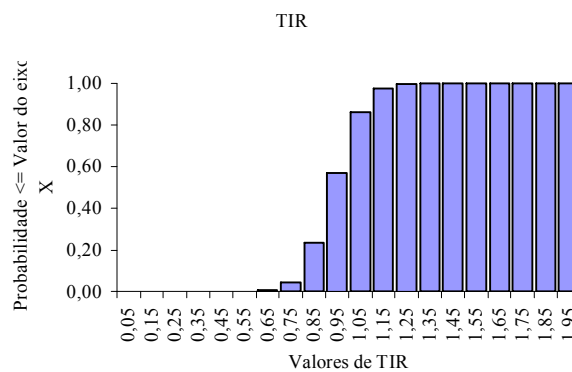


Figura 4. Probabilidade acumulada da ocorrência de diferentes TIR's, em função do risco.

CONCLUSÕES: O projeto apresenta alta rentabilidade, com VPL em R\$ 614.884,70 e TIR de 98% dadas as condições analisadas; A possibilidade na variação dos preços dos produtos e serviços, bem como na demanda por produtos e serviços, na faixa entre +20% e -20% não ameaça a viabilidade do projeto, uma vez que na situação favorável o VPL seria de R\$ 777.565,80 e a TIR igual a 1,41% (Tabela 11). Já na situação mais desfavorável considerada o projeto ainda se mostra viável com VPL de R\$ 241.182,10 e TIR igual a 0,57%; As situações sob as quais o projeto se tornaria inviável tem probabilidade de ocorrência muito baixa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARAMORI, P.H.; OLIVEIRA, D. DE; BRUNINI, O.; BERGAMASCHI, H.; BRAGA, H.J. Diagnóstico da agrometeorologia operacional no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria-RS, v. 10, n. 2, p. 363-371, 2002.

GARGANTINI, P.E.; HERNANDEZ, F.B.T. **Desenvolvendo com a agricultura irrigada e o agronegócio**. Disponível em <<http://www.agr.feis.unesp.br/jil8062003.htm>> , acesso em 12 abr. 2006.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática**. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>, acesso em 5 abr. 2006