**PREVISÃO DE PREÇOS AGRÍCOLAS:
UM MODELO PARA AVALIAÇÃO DAS
INFORMAÇÕES DE MERCADO**

ARI JOSÉ FERNANDES LACÔRTE
(Engenheiro Agrônomo)

Orientador: Prof. Dr. FERNANDO CURTI PERES

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 - 1994

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCLQ/USP

L143p Lacôrte, Ari José Fernandes
Previsão de preços agrícolas: um modelo
para avaliação das informações de mercado.
Piracicaba, 1974.
61p.

Diss. (Mestre) - ESALQ
Bibliografia

1. Análise de decisão 2. Pecuária de corte -
Aspecto econômico 3. Preço agrícola - Previsão
I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Quei-
roz, Piracicaba.

CDD 338.13
338.176

**PREVISÃO DE PREÇOS AGRÍCOLAS:
UM MODELO PARA AVALIAÇÃO DAS
INFORMAÇÕES DE MERCADO**

ARI JOSÉ FERNANDES LACÔRTE

Aprovada em: 14.04.94

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Fernando Curi Peres

ESALQ/USP

Prof. Dr. Albino Luchiari Filho

IZ/Nova Odessa

Profª Drª Ana Lúcia Kassouf

ESALQ/USP

Prof. Dr. Fernando Curi Peres

Orientador

ADS MEUS PAIS,
PAULO LACÔRTE (in memoriam)
e MARIA DIRCE

OFEREÇO.

À MINHA ESPOSA,
LINA MARIA, E A MINHA
FILHA, ANA TERESA,

DEDICO, COM MUITO CARINHO.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Economia e Sociologia Rural da Esalq pela oportunidade e apoio oferecidos durante o curso de Mestrado.

Ao meu orientador Prof. Dr. Fernando Curi Peres pela amizade e vibrante orientação, que sempre foi um grande estímulo para a realização deste trabalho.

Aos Professores José Ferreira de Noronha, Pedro Marques e Rodolfo Hoffman pela disposição em esclarecer as minhas dúvidas ao longo do curso de Mestrado.

A Pesquisadora Ana Lúcia Kassouf, pelo fornecimento dos dados da Bolsa de Mercadorias de São Paulo e amizade.

Aos Professores do Departamento de Zootecnia de Ruminantes, especialmente aos pesquisadores Luiz Gustavo Nüssio e Marco Antonio Penati, pela constante disposição em esclarecer e debater os aspectos ligados a nutrição animal e manejo dos recursos na Bovinocultura.

Ao Engenheiro Agrônomo, MS em Nutrição Animal, Mário Celso Fernandes Lacôrte pelo companherismo, amizade e pelos constantes esclarecimentos e debates com relação aos aspectos de nutrição animal.

A estudante de agronomia Alecsandra Carmen Caseiro pelo auxílio no levantamento dos dados para este trabalho.

A secretária da Plano Consultoria, Antonia Maria Estevam, pelo auxílio durante o curso e amizade.

Aos colegas das duas turmas de mestrado ao qual tive a oportunidade de conviver pelo companheirismo e solidariedade demonstrados ao longo do curso.

As bibliotecárias do Departamento de Economia e Sociologia Rural, Angélica e Luciene.

Ao CNPq pela bolsa concedida durante a realização do curso de Mestrado.

A todos, que direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	x
RESUMO	xii
SUMMARY	xiv
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DA LITERATURA	09
3.1. Previsão de variáveis econômicas	09
3.2. Análise de decisão	20
3. METODOLOGIA E ORIGEM DOS DADOS	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
5. CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Ágio de preço da arroba do boi gordo sobre o preço da arroba da vaca	30
2	Movimentos de preço da arroba do boi gordo previstos e observados para o mês de julho, 1982-89	33
3	Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo com base nas previsões da Revista Agroanalyses para os anos de 1982-89	33
4	Movimentos de preço da arroba do boi gordo, previstos e observados para o mês de julho, 1982-92	34
5	Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo calculadas para o mês de julho com base nas previsões da Revista Suma Agrícola, 1982-92	34
6	Movimentos de preço da arroba do boi gordo previstos e observados para o mês de agosto, 1982-89	35
7	Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo calculadas para o mês de agosto com base nas previsões da Revista Agroanalyses, 1982-89	35

TABELA

Página

8	Movimentos de preço da arroba do boi gordo previstos e observados para o mês de agosto, 1982-92	36
9	Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo calculadas para o mês de agosto com base nas previsões da Revista Suma Agrícola, 1982-92	36
10	Movimentos de preço da arroba do boi gordo previstos e observados para o mês de setembro, 1982-89	37
11	Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo calculadas para o mês de setembro com base nas previsões da Revista Agroanalyses, 1982-89	37
12	Movimentos de preço da arroba do boi gordo previstos e observados para o mês de setembro, 1982-92	38
13	Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo calculadas para o mês de setembro com base nas previsões da Revista Suma Agrícola, 1982-92	38
14	Diferenças dos Valores Esperados entre os ramos superior e inferior das árvores de decisão - Agroanalyses	41

TABELA

Página

15	Diferenças dos Valores Esperados entre os ramos superior e inferior das árvores de decisão - Suma Agrícola	42
16	Diferenças dos Valores Esperados entre os ramos superior e inferior das árvores de decisão, em percentual - Agroanalyses	42
17	Diferenças dos Valores Esperados entre os ramos superior e inferior das árvores de decisão, em percentual - Suma Agrícola	43
18	Movimentos de preço da arroba do boi gordo previsto e observado para o mês de julho, 1981 a 1987	53
19	Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo para o mês julho calculadas com base nas previsões de preço da Bolsa de Mercadorias de São Paulo, 1981-87 ..	53

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Árvore de decisão	26
2	Árvore de decisão. Mês de julho - Agroanalyses	45
3	Árvore de decisão. Mês de julho - Suma Agrícola	46
4	Árvore de decisão. Mês de agosto - Agroanalyses	47
5	Árvore de decisão. Mês de agosto - Suma Agrícola	48
6	Árvore de decisão. Mês de setembro - Agroanalyses	49
7	Árvore de decisão. Mês de setembro - Suma Agrícola	50

FIGURA

Página

8	Árvore de decisão. Mês de julho - Bolsa de Mercadorias de São Paulo	52
---	--	----

**PREVISÃO DE PREÇOS AGRÍCOLAS:
UM MODELO PARA AVALIAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DE MERCADO**

**Autor: Ari José Fernandes Lacôrte
Orientador: Prof. Dr. Fernando Curi Peres**

RESUMO

A previsão de preços é uma importante ferramenta no planejamento agrícola, especialmente na administração do risco de mercado caracterizado por um preço recebido pelo produto agropecuário inferior ao seu custo de produção. Existem muitas formas e métodos de previsão porém, para o tomador de decisão, mais importante do que o método com o qual se faz a previsão é conhecer o valor desta previsão de preço dentro do seu próprio negócio. Neste trabalho foi elaborado um modelo de decisão para o confinamento de vacas descarte com o objetivo de estimar o valor das previsões de preço na atividade. As fontes das previsões de preço utilizadas para testar o modelo foram as revistas Agroanalyses e Suma Agrícola. Estas revistas além de uma análise "ex-post" do comportamento do mercado fazem previsões de tendências de preço de diversos produtos agrícolas entre os quais o boi gordo.

No teste do comportamento das previsões foram utilizados os instrumentos da Análise de Decisão. A árvore de decisão foi rodada com o objetivo de maximização da receita

bruta para um tomador de decisão neutro com relação ao risco para os meses de julho, agosto e setembro.

Os resultados obtidos sugerem que o uso das previsões de preços das revistas não foi economicamente superior ao uso das frequências históricas de preço. Foi feita também uma simulação com dados de previsão de preços da Bolsa de Mercadorias de São Paulo para o mês de agosto para os anos de 1981 a 1987. O resultado desta simulação também sugere que as previsões de preços da bolsa não foram economicamente superiores ao uso das frequências históricas de preço neste período.

Foi feita uma simulação com base na Informação Perfeita para o mês de julho, com os dados de previsão da revista Agroanalyses. Admitiu-se que, para esta árvore, a eficiência da previsão foi máxima, isto é, a revista acertou todas as previsões de preço para o mês de julho no período analisado. O incremento da Receita Bruta verificado foi de US\$ 25,3873 ou 9,6433% quando comparado com o maior valor esperado sem a informação perfeita.

Os resultados verificados neste trabalho mostraram que o modelo proposto pode ser utilizado para comparar previsões de preços e quantificar monetariamente o valor destas previsões na pecuária de corte. O modelo proposto também pode ser usado para a tomada de decisão de confinar ou não vacas descarte bastando incluir o custo das rações de engorda e as outras despesas.

COMMODITY PRICE FORECAST:
A MODEL FOR EVALUATION OF MARKET INFORMATION

Author: Ari José Fernandes Lacôrte

Adviser: Prof. Dr. Fernando Curi Peres

SUMMARY

Price forecast is an important tool in farm planning, specially in market risk management characterized by a price received that may be lower than the production cost. There are many ways and methods of forecasting but, for the decision maker, more important than the forecast method is to know this price forecast value in one's own business. This study proposes a decision model for cull cow feedlot in order to be able to estimate the value of the price forecast in the beef market. Data for price forecast were taken from the magazines "Agroanalyses" and "Suma Agrícola". These magazines make an "ex-post" analysis of the market and forecast price trends of several farm products, including finished cattle.

Forecast testing used Decision Analyses tools. The decision tree was run with the purpose of maximizing the gross income for a neutral risk-aversion decision maker in the months of July, August and September.

The results obtained suggest that the use of the magazine price forecasts was not economically superior to the use of price historical frequencies. A simulation was made with forecast-data from the Sao Paulo Bourse of Merchandise in the month of August for the years of 1981-1987. The results obtained also suggest that the Bourse forecasts were not economically superior to the use of price historical frequencies in the period.

A simulation was made based in the Perfect Information for the month of July, with forecast data from the magazine Agroanalysis. It was assumed that, for this tree, the forecast efficiency was maximum, that is, the magazine was fully successful on forecasting prices for the month of July in the period of time analysed. Gross Income improvement was US\$ 25.3873 or 9.6433% when compared with the biggest expected value without the Perfect Information.

The results obtained in this study have shown that the model proposed can be used to compare price forecasts and to quantify monetarily the value of such forecasts in the cattle business. The model proposed can also be used to decide whether to send the wastable cows to the feedlot or not, when including the cost of ration and other expenses.

1. INTRODUÇÃO

Ao definir uma estratégia de produção o empresário ou produtor rural se depara, basicamente, com três tipos de risco: o risco de produção, o risco de produtividade e o risco de mercado. A administração destes três tipos de risco é uma importante ferramenta na busca de lucros na atividade agrícola. Neste trabalho será abordado o valor da previsão de preços na agricultura, que está intimamente ligada ao risco de mercado. Observa-se ainda que o conceito de risco aqui utilizado é derivado da teoria da Análise de Decisão, onde risco pode ser considerado uma estimativa de probabilidade de um evento qualquer (SEO, 1984) ou alternativamente, o risco pode ser definido como "situações onde se conhece a função de probabilidade para o fenômeno estudado" (PERES, 1990).

Com relação aos tipos de riscos a serem manejados na administração rural, ao decompor a fórmula do lucro podemos visualizar melhor o que se pretende definir.

$$\text{LUCRO} = \text{RECEITA BRUTA} - \text{IMPOSTOS DIRETOS} - \text{CUSTOS DIRETOS} - \text{DESPESAS} - \text{REMUNERAÇÃO DO IMOBILIZADO}.$$

Mais pragmaticamente podemos admitir que todas as parcelas que reduzem o lucro podem ser chamadas de custos.

$LUCRO = RECEITA\ BRUTA - CUSTO\ DE\ PRODUÇÃO$ ou

$LUCRO = PREÇO \times QUANTIDADE - CUSTO\ DE\ PRODUÇÃO.$

Tanto o risco de produção quanto o risco de produtividade estão ligados a diminuição da variável quantidade. Porém, ao analisarmos a lucratividade da atividade agrícola verifica-se que as possíveis origens desta diminuição podem ter causas totalmente diferentes. Verifica-se por exemplo que o que está implícito ao risco de produtividade é a estreita dependência entre a quantidade produzida e a parcela Custo de Produção. O ajuste entre as duas irá refletir, em última análise, a eficiência da administração de uma fazenda no manejo de seus recursos disponíveis. A adubação do solo e a curva de Mitscherlich é um exemplo clássico da abordagem deste problema. Já a redução pura e simples da variável quantidade causada por um "acidente" climático, biológico ou até mesmo político somente em alguns casos, como veremos adiante, pode ser administrada e, portanto, estar refletida no custo de produção. Na maioria das vezes esta correlação entre quantidade produzida e custo de produção no caso de "acidentes" simplesmente não existe.

O risco de produção é o mais característico na atividade agropecuária. Este tipo de risco ocorre por força de intempéries climáticas, ou ainda devido ao dano causado por pragas e doenças. Estes imprevistos comprometem total ou parcialmente a produção e podem ser caracterizados, na maioria das vezes, como um risco ao invés de incerteza, pois há uma forte noção probabilística quanto a ocorrência destes fenômenos. Uma das poucas intempéries climáticas ao qual o produtor pode alterar o ambiente de produção é a seca, quando o produtor pode lançar mão da irrigação. Um outro exemplo deste tipo de controle é o uso de fumaça da queimada de diesel nas lavouras de café com o objetivo de se reduzir os prejuízos decorrentes de geadas. Desta forma, para se proteger deste tipo de risco, além da melhora da qualidade de suas informações, o produtor pode fazer um seguro rural ou mesmo um seguro através do programa governamental denominado PROAGRO caso financie sua produção através dos bancos. É fácil perceber que restam poucas alternativas para o produtor administrar este tipo de risco.

O risco de produtividade se caracteriza pelo gasto em custeio, com determinada tecnologia, e a não obtenção de índices de produtividade esperados com consequente redução do lucro. Na pecuária de corte, o custo do arraçamento e o ganho de pesos dos animais em confinamento é um exemplo típico deste risco de produtividade. A melhora da qualidade dos controles da

produção e do nível gerencial na propriedade, além da experiência do produtor, são algumas ferramentas para administrar este tipo de risco. A intersecção da atividade gerencial e de planejamento de uma fazenda ou empresa agrícola tem como objetivo, na maioria das vezes, a redução do risco de produtividade.

Como o produtor rural é na maioria das vezes é um tomador de preços, o risco de mercado se caracteriza por um prejuízo decorrente do preço que o produtor irá receber pelo seu produto, que pode ser insuficiente para remunerar seus custos de produção. Para se proteger do risco de mercado o agricultor pode lançar mão de um Hedge ou, ainda, vender seu produto ao governo (agf's). Entretanto, a maioria dos produtos agropecuários carecem de uma bolsa de futuros ativa e o programa de preços mínimos não contempla alguns produtos agrícolas como a carne bovina. Uma outra alternativa do empresário rural é apurar o seu "feeling" na previsão dos preços ou ainda comprar previsões de preços e análises de mercado. A compra de previsões de preços e o valor destas informações no planejamento do confinamento de vacas descarte será analisado neste trabalho.

A previsão de preços é, basicamente, uma informação. Esta informação pode ser gerada das mais variadas formas como a opinião pessoal de especialistas, bolsas de mercado futuro, previsões de publicações especializadas ou através de modelos estatísticos e econométricos. Por outro

lado, o "mercado de informações" coloca à disposição dos empresários rurais um número razoável de alternativas para a formação de expectativas ou mesmo de previsões de preço. Os veículos destas informações são os mais variados. Destacam-se as revistas especializadas em agricultura, jornais televisivos e radiofônicos, informes e boletins de preço, jornais de entidades oficiais e de classe e outros. A maioria destes veículos fazem uma análise "ex-post" do mercado, sendo que algumas publicações, como as revistas Suma Agrícola e Agroanalyses, trazem ainda uma previsão da tendência do preço para o mês seguinte. Para o empresário rural, além do acesso ou do custo desta informação, é importante saber o quanto esta previsão de preço incrementa o valor esperado do seu planejamento.

Do ponto de vista conceitual vale a pena lembrar uma importante polêmica na literatura nos anos 60 sobre a previsão de preço. A controvérsia era se a agricultura respondia ou não a preços. Isto é, qual a real elasticidade preço da oferta para os produtos agrícolas. Obviamente que se a agricultura não respondesse aos preços a previsão do preço passaria a ter pouca ou nenhuma importância. Muitas são as evidências de que a oferta não é perfeitamente inelástica, sendo significativamente diferente de zero, modificando seu valor no curto e no longo prazo. Mais, em alguns países em desenvolvimento a resposta da oferta de produtos agrícolas aos preços é comparável a de

países desenvolvidos. O comportamento dos agricultores é racional e, a modernização da agricultura não é mais efetiva apenas nos casos onde isto implica em aumentos de custo e diminuição da rentabilidade (PASTORE, 1973).

A elasticidade-preço da oferta dos produtos agropecuários é de fundamental importância. Todos os métodos de previsão de preços se baseiam em modelos ou conceitos derivados da teoria microeconômica. Sem a pressuposição desta característica dos preços na agricultura, teríamos que lançar mão de outros modelos teóricos para abordar o problema da previsão de preço. Como a resposta da produção agrícola aos preços é relevante, podemos admitir que a expectativa que os produtores tem dos preços é um dos fatores determinantes a influenciar as decisões na produção agropecuária. De fato, podemos considerar que, mais do que o próprio preço, é a expectativa de preço que poderá definir o valor de uma estratégia de produção ⁽¹⁾.

Finalmente salientamos que a previsão dos preços agrícolas também é importante não só para a formação

¹¹- Na literatura existem algumas evidências de que as expectativas dos agentes econômicos podem influenciar o comportamento do mercado. TURNOVSKY (1970) destaca que estudos mais recentes sobre a curva de Philips sugerem que a expectativa de inflação é relevante na análise da oferta monetária. KASSOUF (1988) destaca a influência das expectativas do preço do boi gordo na retenção de matrizes.

da estratégia dos empresários rurais. Esta informação também é relevante na elaboração de estratégias dos órgãos do governo e fornecedores de insumos e serviços para agricultura. Para os órgãos de abastecimento, a extensão de uma elevação abrupta de preços deve ser cuidadosamente avaliada sob pena de formação de estoques inúteis e onerosos. Por outro lado, a falta de ação governamental no mercado pode trazer prejuízos à uma política global de combate a inflação e abastecimento. Os fornecedores para a agricultura também devem ter alguma avaliação "ex-ante" do comportamento dos preços agropecuários. Este comportamento poderá determinar o nível de faturamento e, portanto, o resultado de seus negócios.

O objetivo deste trabalho é estimar o valor econômico das informações de previsão de preço na pecuária de corte. Será verificado o quanto uma previsão de preço pode superar economicamente o uso das frequências históricas dos preços de mercado no planejamento do confinamento.

Como vimos anteriormente, existem diversas alternativas ou fontes para se obter uma previsão de preço. Naturalmente, estas alternativas tem custos e acessos diferenciados. Por se tratar de uma informação de baixo custo e, muito mais próxima a linguagem dos produtores, empresários e gerentes envolvidos nos negócios da pecuária de corte, as previsões de preço das revistas Agroanalyses e Suma Agrícola

serão utilizadas para testar o modelo de avaliação das previsões de preço proposto neste trabalho.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Iremos abordar neste capítulo alguns conceitos associados aos métodos de previsão de variáveis econômicas. Além disso iremos abordar também um pouco da teoria e conceitos relacionados à Análise de Decisão. Como veremos adiante, a verificação do valor de uma previsão de preço no planejamento do confinamento de vacas irá se basear no uso das Árvores de Decisão, uma das ferramentas básicas da Análise de Decisão.

3.1. Previsão de Variáveis Econômicas

A literatura sobre expectativa e previsão de variáveis econômicas apresenta várias abordagens para o problema. Uma das abordagens envolve modelos estatísticos com o uso, na maioria das vezes, da análise de séries temporais, de variáveis defasadas com padrão autoregressivo, estático ou extra-polativo (TURNOVSKY, 1970) ou modelos harmônicos e ARIMA (KASSOUF, 1988). Ainda dentro desta linha de pesquisa MUTH (1961) desenvolveu a Teoria das Expectativas Racionais que, resumidamente, admite que o sistema econômico não desperdiça informações e que a partir do conhecimento de todas as informações e da estrutura do modelo que se está

trabalhando se formam as expectativas sobre a variável estudada. O termo estrutura se refere a estrutura da equações do modelo estatístico que está sendo utilizado. Uma outra abordagem segue uma linha empírica com o uso de diversas técnicas entre as quais a elaboração de questionários junto a agentes do mercado e análise de dados de séries históricas de variáveis econômicas. Alguns trabalhos se utilizam das duas abordagens citadas para análise do problema da previsão de preços.

Com base nas definições de LABYS e POLLAK (1984) no livro "Commodity Models for Forecasting and Policy Analysis" destacamos os seguintes métodos para análise e previsão de preço nos mercados de commodities:

1) "Judgemental Evaluation" ou como conhecida nas Bolsas brasileiras "Análise Fundamental": se caracteriza por um modelo informal, dado que boa parte das premissas utilizadas na análise não são explicitadas formalmente. É a maneira menos onerosa e não requer nenhum conhecimento estatístico ou econométrico. É uma das formas mais utilizadas pelos especialistas, principalmente nas bolsas de mercado futuro e pelas publicações especializadas em agricultura. Este também parece ser o método usado pelas revistas Suma Agrícola e Agroanalyses, usadas como fonte de dados de previsão de preços neste trabalho;

2) "Balance Sheet Analysis" ou "Análise de Balanço de Oferta e Demanda". Este método consiste

basicamente no desenho do mercado, isto é, no detalhamento das principais fontes que compõem o balanço de oferta e demanda do produto em questão através de diagramas. O resultado deste balanço - superávit ou déficit - é usado para a análise da tendência de preço;

3) "Technological Forecasting" ou "Projeção Tecnológica": usada mais para análises de longo prazo se caracteriza pela elaboração de previsões de oferta e demanda com base em indicadores econômicos relevantes. Posteriormente, a diferença entre o efetivo e o projetado é analisada sob o ponto de vista das alterações tecnológicas deste mercado. Este tipo de análise é mais utilizada para mercados de minerais e minérios;

4) "Charting" ou "Análise Técnica": é a técnica preferida entre os corretores de mercado futuro. Consiste na elaboração de gráficos com séries históricas de preços. Através dos gráficos procura-se determinar um padrão geométrico que caracterize o movimento dos preços do mercado em questão;

5) "Time Series Analysis" ou "Análise de Séries Temporais": conceitualmente semelhante a análise técnica, pois se baseia na identificação do padrão do movimento dos preços ao longo do tempo. O uso de séries temporais e técnicas de análise de regressão são as ferramentas básicas deste tipo de análise. O analista examina

as séries históricas de dados procurando identificar uma tendência e uma flutuação (cíclica) regular dos preços.

Na Bolsa de Mercadorias de São Paulo, atualmente Bolsa de Mercadorias e Futuros, as metodologias mais significativas adotadas pelos corretores de commodities são a análise fundamental e a análise técnica. Segundo BOTELLHO (1986), por volta de 30% das operações de commodities nos E.U.A. são monitoradas por computadores que se baseiam em modelos de análise gráfica ou técnica.

A teoria das Expectativas Racionais de Muth, citada anteriormente foi utilizada por PESANDO (1972) para análise de previsões da inflação americana. Segundo PESANDO uma expectativa racional pode ser expressa na forma de uma equação reduzida onde a variável dependente desta equação é a previsão de uma variável econômica qualquer. Para NELSON & SARGENT, citados por PESANDO, o conceito de Expectativa Racional pode ser definido alternativamente como aquela expectativa que incorpora todas informações disponíveis sobre a variável que se está prevendo no momento da previsão.

Com o objetivo de testar a racionalidade das séries de expectativa da inflação americana coletadas pela corretora Livingston, baseado na hipótese das Expectativas de Racionais de Muth, PESANDO (1972) elaborou um modelo de previsão com variáveis defasadas de padrão autoregressivo. O autor usou os critérios de eficiência e consistência de uma expectativa para testar a hipótese da racionalidade. Pesando

define a eficiência de uma projeção se, projeção e valores observados apresentam um padrão autoregressivo comum. A consistência se caracteriza pela obtenção recursiva da previsão. Pesando observou que os dados analisados não passaram no teste de consistência. Isto se deveu ao viés encontrado na parcela do erro da equação de regressão, ou seja, o modelo apresentou auto-correlação nos resíduos distorcendo a obtenção recursiva das previsões. Pesando concluiu que, apesar de em alguns períodos os dados da Corretora Livingston mostrarem-se eficientes, estes dados não poderiam ser considerados racionais pois, em seu modelo, a racionalidade foi validada pelos critérios de eficiência e consistência simultaneamente. Finalmente, Pesando observou que as expectativas da corretora Livingstone não representavam as expectativas do mercado como um todo pois isto seria o mesmo que admitir que as expectativas do mercado são irracionais.

TURNOVSKY (1970), afirma que a estrutura da equação a ser elaborada para a previsão define a hipótese que está sendo adotada para esta previsão. Para o autor as três hipóteses preditivas são: extrapolativa, adaptativa e estática. Ele sugere que todas premissas que envolvem previsão de preços por métodos estatísticos ou econométricos admitem que as previsões se baseiam apenas no movimento dos preços no passado. De fato, os modelos estatísticos e econométricos usados para a geração de previsão de preço se

baseiam na análise de séries temporais de preço. Desta forma, possíveis alterações "estruturais" do mercado como nível de renda, taxa de desemprego, mudanças no hábito de consumo, lançamento de novos produtos, intervenções exógenas ao mercado, dentre outras, não são consideradas nestes modelos. É importante destacar que a análise destas variáveis estruturais pode ser útil nos modelos estatísticos para auxiliar na explicação da "quebra de tendência" das previsões de preços, ou mesmo numa análise auxiliar do comportamento do mercado. Isto fica mais claro quando observamos movimentos de preços "atípicos". No final de 1992, por exemplo, mercados de boi gordo e de café registraram aumentos de preços em condições de relativa abundância de oferta. Alguns analistas, além do efeito-renda justificado pelo pagamento do 13º salário, creditaram o aumento de preço ao represamento voluntário da oferta motivada por problemas fiscais.

Outro período bastante atípico no mercado da pecuária de corte ocorreu com o Plano Verão lançado em janeiro de 1989. Durante os primeiros meses do Plano ocorreu uma forte demanda por investimentos nos animais de reposição que por sua vez forçaram os preços do boi gordo a subir. Esta demanda por investimentos ocorreu devido a queda abrupta dos rendimentos no mercado financeiro. Após a normalização do mercado financeiro os recursos voltaram as aplicações originais. Consequentemente, neste ano, o preço máximo do boi

gordo foi registrado no mês de julho que é tradicionalmente o mês de maior oferta de animais para abate e, naturalmente de preços mais baixos. Alterações de preços influenciadas por fatores como os citados acima dificilmente podem ser captadas através de modelos estatísticos.

Turnovsky reconheceu nos dados de seu trabalho dois períodos distintos da inflação americana, caracterizando a quebra de tendência discutida nos parágrafos anteriores. Para contornar uma possível inconsistência dos resultados Turnovsky ajustou-os para dois períodos diferentes. Desta forma o autor procurou eliminar o problema da quebra de tendência das expectativas. Os dados usados por Turnovsky foram as mesmas séries históricas de expectativas de inflação da corretora Livingston coletados entre 1954 a 1969. Os dados foram ainda divididos em curto e longo prazo (6 e 12 meses respectivamente) e também ajustados com base nas três hipóteses preditivas citadas anteriormente: hipóteses autoregressiva, estática e extrapolativa. Turnovsky observou em seus resultados que o modelo do primeiro período (1954-1964) apresentou um R^2 muito baixo. O segundo período (1964-1969) apresentou um R^2 substancialmente maior. Turnovsky considerou o modelo extrapolativo superior aos outros modelos principalmente no longo prazo. Assim como Pesando, Turnovsky também testou a racionalidade das expectativas com base na teoria da Expectativa Racional de Muth. O autor concluiu que os dados do primeiro período

(1954-1964) violaram a condição de racionalidade. Os dados do segundo período passaram no teste da racionalidade no curto e no longo prazo. Finalmente, Turnovsky concluiu que o padrão das hipóteses preditivas citadas anteriormente tendem a ser inconsistentes com a pressuposição da Expectativa Racional de Muth e que o uso de variáveis estruturais em seu modelo de análise não aumentou significativamente a qualidade das previsões.

Conforme exposto anteriormente, há na literatura uma razoável aceitação de que as expectativas exercem uma significativa influência na formação das principais variáveis econômicas. Uma outra abordagem para avaliação das expectativas sobre as variáveis econômicas é feita através da comparação de séries históricas efetivamente registradas com séries históricas das expectativas destas variáveis. Uma das dificuldades encontradas nesta linha de pesquisa é a obtenção de séries históricas de expectativas das variáveis econômicas como preços, taxa de juros e inflação. Dentro desta abordagem KANE e MALKIEL (1967) conduziram uma pesquisa para analisar a formação das expectativas da taxa de juros nos Estados Unidos. Os dados foram obtidos através de questionários enviados pelo correio para 119 bancos, 16 companhias de seguro de vida (Lico's) e 65 empresas não financeiras (NFC'S) ⁽²⁾. A análise

² - O horizonte das previsões contidas no questionário vai de julho de 1965 a abril de 1967.

estatística dos dados revelou que a maioria das expectativas se ajustam a uma distribuição normal (³). Os investidores esperam que as taxas de juros cresçam até um limite para depois declinarem suavemente (⁴). Os autores destacam que as expectativas dos agentes econômicos são influenciadas pelos seus objetivos institucionais e que a disposição para se fazer a previsão e, a diferença entre previsto e efetivo, variam com o horizonte da previsão (⁵). Finalmente, os autores observam que as expectativas dos investidores e o nível de aversão ao risco influenciam na decisão quanto ao prazo dos títulos a serem comprados.

As evidências quanto ao horizonte da previsão levantadas por Kane e Malkiel assumem um caráter especial em economias cronicamente inflacionárias como a brasileira. É possível que qualquer exercício de previsão de preço no médio e longo prazo, na presença de uma taxa de inflação alta, apresente uma elevada probabilidade de dispersão.

³ - Kane e Malkiel usam o teste de Kolmogorov-Smirnov a 5% de significância para testar a distribuição normal.

⁴ - A hipótese da "normalidade" das expectativas sugere um "spread" negativo entre as taxas de juros de longo e curto prazo. Os autores destacam a hipótese de Duesenberry (1958) que sugere que λ (), fator de ponderação para taxas já ocorridas no mercado, ser "muito pequeno", pois taxas registradas num passado recente teriam peso maior do que taxas mais distantes. Desta forma o "spread" se tornaria positivo.

⁵ - Kane e Malkiel verificaram que o desvio padrão das previsões aumenta a medida que as previsões avançam no tempo.

KASSOUF (1988), em seu trabalho sobre previsões de preço na pecuária de corte, utilizou modelos harmônicos, ARIMA e a associação dos dois modelos chamado pela autora de modelo misto. O modelo misto foi criado pela autora para contornar o problema da autocorrelação dos resíduos exibida na análise harmônica e devido a incapacidade do modelo ARIMA em prever os ciclos de 6 anos do preço do boi gordo. Além da comparação das previsões obtidas através destes modelos com os preços efetivamente registrados, Kassouf comparou os resultados dos modelos com as previsões da Bolsa de Mercadorias de São Paulo. Para um horizonte de previsão de sete anos (1981-1987) Kassouf observou que em 5 anos as previsões da Bolsa foram superiores ao modelo misto AR(2). O modelo AR(2), dentre os modelos estatísticos analisados, foi considerado pela autora o que forneceu melhores previsões. Kassouf concluiu que o uso de técnicas estatísticas aliada a análise estrutural do mercado mais a opinião de especialistas pode ser a forma ideal de se obter previsões de preço.

TURNOVSKY (1969), em seu trabalho sobre a abordagem Bayesiana na Teoria das Expectativas mostra que os tomadores de decisão usam o modelo adaptativo para a previsão de preço. Isto ocorre pois o tomador de decisão usa uma probabilidade subjetiva para definir a sua amostragem e ajusta sistematicamente a distribuição de suas expectativas à medida que vai tomando conhecimento da distribuição dos

preços efetivamente registrados. Esta conclusão de Turnovsky nos leva a considerar, do ponto de vista da tomada de uma decisão, pouco importante o caráter "objetivo" ou "subjetivo" da estimativa de probabilidade. Isto se deve pois um tomador de decisão irá ajustar sua distribuição subjetiva de probabilidade com base em fatos concretos e, também, em suposições que ele acredita serem relevantes na formação da estimativa da distribuição de probabilidade do preço. Desta forma sua distribuição de probabilidade será formada através de critérios "objetivos" e "subjetivos". É importante observar ainda que um tomador de decisão irá adotar indistintamente alguma estimativa para um evento qualquer, a não ser que esteja diante de uma situação de incerteza. Para o tomador de decisão, mais do que a forma como se obtém a estimativa de probabilidade é importante ter uma noção da confiabilidade desta informação e, uma estimativa do valor desta informação em seu planejamento estratégico.

Finalmente faz-se necessário observar que os trabalhos sobre previsão citados anteriormente tratam, na maioria das vezes, sobre previsão de variáveis ditas macroeconômicas, como taxa de juros e inflação. O preço, uma variável dita microeconômica, já que o seu nível geral pode ser operacionalizado pelo conceito de inflação, pode ser previsto pelos mesmos métodos e pressupostos teóricos gerais utilizados na previsão ds variáveis macroeconômicas. Pode-se

dizer que a separação da Teoria Econômica em Micro e Macroeconomia é uma forma de facilitar o desenvolvimento da Teoria Econômica como um todo. Mas, sob o ponto de vista dos negócios, esta separação pode ser dispensável ou até mesmo impossível. MUTH (1961) sugere que dado que as expectativas são de fato informações preditivas, elas podem ser geradas da mesma forma que as principais previsões originadas com base nos tópicos mais relevantes da Teoria Econômica. O autor destaca que o termo "Racional" serve para evitar uma possível confusão entre uma teoria puramente descritiva e uma abordagem normativa utilizada para prescrever atitudes e estratégias a serem adotadas pelos agentes econômicos.

3.2. Análise de Decisão

Uma tomada de decisão se dá em condições de risco, incerteza e certeza (SEO, 1986). A tomada de decisão em condição de certeza pode ser considerada uma decisão de rotina, dado que seus efeitos são perfeitamente conhecidos. A condição ou situação de incerteza, como já dissemos anteriormente, tem sido definida na literatura econômica como aquela situação onde não há uma noção probabilística de sua ocorrência (Knight, citado por L'ESPERANCE 1971). A tomada de decisão em condição de risco se caracteriza pelo conhecimento de alguma estimativa de probabilidade, subjetiva

ou objetiva, associada ao evento sobre o qual se quer decidir. A Análise de Decisão utiliza, na maioria das vezes, o conceito bayesiano ou subjetivo de probabilidade (PERES, 1990).

Para SEO (1986) a Análise de Decisão pode ser definida como a arte de se tomar a melhor decisão dentro de um leque de decisões possíveis. Ainda para este autor o processo de tomada de decisão segue, de maneira geral, as seguintes etapas para a sua concretização: definição do problema e estabelecimento dos objetivos, coleta e análise de todas informações pertinentes ao problema e ao ambiente de decisão, especificação de estratégias ou caminhos alternativos para se alcançar o objetivo e, finalmente, a escolha da melhor solução. Esta marcha pode ser facilmente adaptada no planejamento agrícola com o uso das árvores de decisão. Com a árvore de decisão, parte-se de um ponto ou nóculo inicial encaminhando-se até o destino final de uma produção, de um estoque agropecuário ou de um recurso qualquer, passando pelas diversas possibilidades que surgem ao tomador de decisão. São utilizados galhos ou ramos para indicar os caminhos ou estratégias a serem seguidos ou ainda para indicar a ocorrência de eventos possíveis relacionados ao problema em estudo. Cada nóculo pode representar uma decisão ou uma probabilidade (ou chance) de ocorrência de um evento. O nóculo de decisão é representado por um retângulo e o nóculo de chance é simbolizado por um círculo. Os ramos ou

galhos partem sempre de um nóculo. Desta forma, com a árvore de decisão, identifica-se o melhor caminho ou estratégia a ser seguido pelo tomador de decisão (PERES, 1990). Na maioria das vezes a maior dificuldade associada ao uso das árvores de decisão na agricultura é a obtenção e a confiabilidade de dados de custos, preços, retornos e probabilidades.

Após a modelagem da árvore de decisão é feita a sua resolução. Esta resolução inicia-se pelos ramos finais da árvore com a escolha sistemática dos ramos de maior valor, quando estes ramos partem de um nóculo de decisão, com o cancelamento dos ramos de menor valor. Quando os ramos partem de um nóculo de chance calcula-se o valor esperado deste nóculo com base nos valores e probabilidades existentes neste tipo de ramo. Este procedimento é feito até chegar-se ao valor do nóculo inicial. Com a árvore solucionada é possível identificar o caminho que maximizou o valor encontrado no nóculo inicial. A Figura 2 mostra uma árvore de decisão resolvida onde o procedimento acima pode ser facilmente visualizado.

Este tipo de resolução para a árvore de decisão admite que o tomador de decisão é neutro com relação ao risco. Sendo assim é coerente propor que este tomador de decisão seja um maximizador/minimizador do valor esperado de sua estratégia ótima. Por outro lado, pode-se pressupor, que o tomador de decisão tenha alguma aversão ao risco. Esta

pressuposição é reconhecida na literatura como sendo mais realista do que a pressuposição da neutralidade com relação ao risco (BAUMOLL 1977, SCHOEMAKER, 1982). Admitindo que o tomador de decisão não é neutro em relação ao risco, este tomador de decisão além de considerar o valor esperado do retorno de sua atividade irá também se preocupar em verificar se a estratégia ótima é consistente com o seu grau de aversão ao risco. Para tornar um modelo de Análise de Decisão mais próximo do mundo real com a pressuposição da aversão ao risco, é preciso desenvolver uma função de utilidade específica do tomador de decisão ou usar a dominância estocástica. A função de utilidade irá descrever os pares de valor esperado (retorno) e risco considerados mais eficientes pelo tomador de decisão. Com a função de utilidade definida, o tomador de decisão passa a ter como objetivo maximizar a utilidade esperada da árvore de decisão. Como observa Peres, este procedimento pode ser bastante vulnerável porque o conceito de utilidade tem sido motivo de muitas controvérsias e debates na literatura.

SCHOEMAKER (1982) afirma que a Teoria da Utilidade Esperada de Newman-Morgenstern, teoria em que se baseiam muitos dos trabalhos de Análise de Decisão que usam o conceito de utilidade, é o maior paradigma da Análise de Decisão desde a Segunda Guerra Mundial. Isto acontece porque esta teoria tem sido usada prescritivamente (ou normativamente) na Análise de Decisão, preditivamente (ou

positivamente) em finanças e economia, descritivamente por psicólogos e, ainda, segundo Schoemaker, desempenha um papel importante nas teorias microeconômicas que tratam da medida da utilidade.

A principal inconsistência da Teoria de Newman-Morgenstern é que alguns de seus axiomas, pressupostos básicos para se definir a possibilidade da derivação de uma função de utilidade para o tomador de decisão, a independência e a transitividade das escolhas, podem ser violados em alguns casos. Para Samuelson (citado por ELLSEBERG, 1954) algumas influências como sentimento de astúcia, preferência por vantagens "reais" a vantagens possíveis, inabilidade para compor probabilidades, ambiente de expectativa criado em situações de riscos caracterizados por prêmios e probabilidades, atmosfera da situação onde se desenvolve o experimento e outros sentimentos podem influenciar o tomador de decisão na derivação da função de utilidade. Para Samuelson todas estas influências seriam maiores num ambiente de apostas do que no mundo dos negócios ou nos problemas estatísticos.

De qualquer forma é possível concluir que as inconsistências observadas com o uso da Teoria da Utilidade de Newman-Morgenstern podem ser consideradas menos importantes em alguns trabalhos que se utilizam das técnicas de Análise de Decisão. Por outro lado, em boa parte das pesquisas a função de utilidade se aplica única e exclu-

sivamente ao caso em que se pretende analisar, não havendo o objetivo de uma abordagem mais ampla ou "estabilidade" das funções de utilidade derivadas nestes trabalhos (PERES, 1990).

Finalmente, observamos que em certos modelos de Análise de Decisão, como é o caso deste trabalho, o conceito de utilidade pode ser deixado de lado sem nenhum prejuízo da qualidade do modelo. Como veremos adiante as árvores de decisão propostas visam comparar o valor das estratégias possíveis ao tomador de decisão, ao invés de definir a melhor estratégia a ser adotada. Sendo assim a pressuposição da neutralidade em relação ao risco neste modelo é suficiente para a obtenção de resultados consistentes.

3. METODOLOGIA E ORIGEM DOS DADOS

A metodologia adotada neste trabalho se baseou no uso das árvores de decisão. Foi construída uma árvore de decisão explicitando as estratégias possíveis ao pecuarista. A Figura 1 mostra a árvore proposta. Os termos V.P. e Rend. significam respectivamente Vende a Preço e Rendimento. Na construção da árvore admitiu-se que o produtor tem que decidir sobre seu lote de vacas descarte, isto é, vacas de cria que serão destinadas ao abate. O modelo foi desenvolvido para vacas descarte pois, como será visto adiante, o confinamento de vacas é feito em períodos mais curtos e as previsões de preço usadas para testar o modelo são feitas para cada 30 dias. A decisão do pecuarista é vender imediatamente a vaca ou confina-la antes de vender. Iremos pressupor que o produtor não tem a alternativa de "empastar" estas vacas pois não há pastos em condições mínimas para manter o peso destes animais. Esta pressuposição visa simplificar o uso da árvore de decisão. Por outro lado, na realidade da produção pecuária brasileira esta restrição de pasto é bastante típica na época de "inverno" ou "seca" quando as pastagens apresentam uma queda na capacidade de suporte dos animais.

Figura 1. Árvore de decisão

Com relação ao período de engorda observamos que o confinamento de vacas é menos comum que o confinamento de machos e dura em média de 30 a 90 dias. O motivo deste período mais curto de confinamento é discutido com mais detalhe adiante, mas se deve, entre outros fatores, ao deságio existente entre o preço do boi gordo e o preço da arroba da vaca gorda.

As etapas para construção do modelo seguiram as linhas gerais preconizadas pela Análise de Decisão. Montou-se a árvore de decisão com base nas duas alternativas possíveis ao pecuarista, vender ou confinar sua vaca de descarte. Antes da escolha, o pecuarista decide se compra ou não as previsões de preço para tomar esta decisão. Se o pecuarista compra as previsões de preço seguimos o ramo superior da árvore, se ele não compra seguimos o ramo inferior. O horizonte de planejamento para a árvore é de um mês. Este parece ser um horizonte bastante razoável para planejamento em confinamento especialmente no caso de vacas.

Como já dissemos anteriormente observa-se no mercado faz um deságio no preço da arroba da vaca, que para machos também é feito apenas quando o boi pesa menos que 15 arrobas. No caso do confinamento de vacas o pecuarista não tem como meta no seu planejamento de engorda superar estas 15 arrobas. Desta forma a venda das vacas confinadas pode se dar a qualquer tempo dado que o deságio no preço da arroba é inevitável, bastando apenas que os preços sejam remu-

neradores. Na história recente da pecuária de corte este deságio sempre girou em torno de 10 a 15%. Em períodos mais críticos de fornecimento de boi gordo há uma tendência de redução deste deságio. Isto ocorre porque os frigoríficos tentam compensar a redução de abate de boi gordo com o abate de vacas. Além deste aspecto de mercado, a persistência do ganho de peso em vacas é menor do que em machos o que reforça esta tendência de engorda em períodos mais curtos.

Para a árvore de decisão apresentada a resolução do modelo se baseou na maximização do valor monetário esperado da Receita Bruta das estratégias em estudo. Não foi calculado o custo da engorda de um mês no confinamento. Isto parece ser suficiente para o modelo proposto pois não se pretende prescrever a melhor decisão a ser tomada pelo pecuarista e sim avaliar o uso das previsões de preço no planejamento do confinamento de gado de corte. Este aspecto ficará mais claro nos próximos parágrafos quando iremos abordar as probabilidades associadas ao ganho de peso das vacas.

As revistas Agroanalyses e Suma Agrícola, usadas como fontes de previsão de preço para o modelo testado neste trabalho, trazem previsões da tendência de preço para diversos produtos agropecuários entre os quais o boi gordo. Para que pudessemos usar estas previsões, admitiu-se que as tendências de preço são exatamente as mesmas para a arroba do boi gordo e arroba da vaca descarte. É natural que se espere que esta tendência de preço seja semelhante para o boi gordo

e para a vaca gorda a não ser em situações muito específicas citadas anteriormente, que podem ser definidas como situações de crise de abastecimento de carne bovina. Quantitativamente os preços das arrobas do boi e da vaca são diferentes mas, por serem produtos comercializados, na maioria das vezes, sem diferenciação suas tendências de preço são semelhantes. A Tabela 1 mostra o ágio de preço da arroba do boi gordo/arroba da vaca ilustrando a estabilidade desta tendência.

Recapitulando, a árvore inicia-se com a decisão da compra ou não das previsões de preço das revistas. Se o produtor decide comprar as informações seguem-se os ramos com as probabilidades do movimento do preço - subir, ficar estável ou cair - previstos pela revista. Estas probabilidades foram calculadas com base na frequência histórica das previsões das duas revistas para os três meses estudados - julho, agosto e setembro. Como o preço é uma variável quantitativa e o movimento de preço uma variável qualitativa, estabeleceu-se o critério de faixas para se definir qual foi o movimento do preço. Comparou-se dois meses, o mês previsto e o mês anterior à previsão e verificou-se a diferença percentual entre eles. Se a diferença calculada ficou entre zero e menor que 5%, admitiu-se estabilidade de preços. Se a diferença foi menor que zero considerou-se queda de preço. Se a diferença foi superior a 5% considerou-se alta de preço.

Tabela 1. Ágio de preço da arroba do boi gordo sobre o preço da arroba da vaca.

MES \ ANO	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	MEDIA
FEV	1.13	1.19	1.17	1.15	1.11	1.13	1.14	1.14	1.12	1.18	1.04	1.09	1.07	1.14
MAR	1.13	1.21	1.19	1.14	1.11	1.14	1.14	1.13	1.06	1.08	1.09	1.22	1.11	1.13
ABR	1.14	1.23	1.18	1.14	1.12	1.15	1.16	1.12	1.15	1.04	1.06	1.08	1.10	1.14
MAI	1.14	1.19	1.15	1.13	1.12	1.15	1.12	1.15	1.13	1.09	1.07	1.11	1.07	1.13
JUN	1.14	1.18	1.15	1.12	1.11	1.13	1.12	1.16	1.23	1.03	1.06	1.09	1.01	1.13
JUL	1.15	1.21	1.15	1.13	1.15	1.12	1.12	1.16	1.14	1.06	1.05	1.00	1.14	1.13
AGO	1.18	1.18	1.16	1.13	1.15	1.11	1.12	1.17	1.20	1.12	1.11	1.07	1.07	1.15
SET	1.21	1.19	1.17	1.15	1.15	1.11	1.12	1.19	1.03	1.03	1.14	1.08	1.15	1.14
OUT	1.20	1.17	1.16	1.13	1.15	1.11	1.12	1.18	1.03	1.04	1.16	1.12		1.13
NOV	1.21	1.17	1.17	1.12	1.18	1.10	1.15	1.17	1.06	1.08	1.22	1.15		1.15
DEZ	1.20	1.16	1.16	1.12	1.14	1.13	1.17	1.16	1.04	1.05	1.15	1.15		1.13
NEDIA	1.16	1.19	1.16	1.14	1.14	1.13	1.13	1.16	1.11	1.08	1.10	1.11	1.10	1.14
MAXIMO	1.21	1.23	1.19	1.16	1.18	1.15	1.17	1.19	1.23	1.18	1.22	1.22	1.15	1.15
MINIMO	1.13	1.16	1.15	1.12	1.11	1.10	1.12	1.12	1.03	1.03	1.03	1.00	1.01	1.13
MAX/KINZ	7.08	6.03	3.48	3.57	6.31	4.55	4.46	6.25	19.42	14.75	18.57	22.25	13.08	8.59

ELABORACAO: PLANO CONSULTORIA AGROPECUARIA.

FONTE: INSTITUTO DE ECONOMIA AGRICOLA. (IEA)

No desenho da árvore, no ramo superior após os ramos com as probabilidades de previsão de preço da revista, seguem-se as decisões de confinar ou vender a vaca. Para cada movimento de preço previsto esta decisão de venda ou confinamento deve ser tomada e, caso a decisão seja de confinar, seguem-se os ramos com as probabilidades de rendimento ou ganho de peso do confinamento definidos como alto, médio e baixo sendo 1,2 kg, 0,8 kg e 0,5 Kg cabeça/dia, respectivamente, com probabilidades de 0,8 , 0,15 e 0,05 (*). É importante notar que estas probabilidades de ganho de peso foram definidas para os primeiros 30 dias de engorda. Caso estivessemos trabalhando após um mês de engorda teríamos que redefinir estas probabilidades e, provavelmente, trabalharíamos com 1,0 kg de ganho de peso vivo diário ao invés 1,2. Isto parece ser coerente com a probabilidade dos animais

* - As probabilidades de ganho de peso foram ponderadas com base em alguns registros históricos de ganho de peso de vacas da PLANO CONSULTORIA associada a consulta a nutricionistas. Vale lembrar que além da probabilidade do ganho de peso é de fundamental importância o custo deste ganho de peso. Segundo os registros da PLANO, tanto para machos quanto para fêmeas o custo de rações para ganho médio de peso vivo de 1kg/cabeça/ dia gira em torno de US\$ 0,58 a US\$ 1,00 /cabeça/dia, dependendo dos alimentos utilizados, de seus preços relativos e nível de acabamento do animal. O ganho de peso de 1,2 kg/ cabeça dia foi usado neste trabalho pois nos primeiros 30 dias de engorda há uma elevada probabilidade de vacas apresentarem um ganho de peso compensatório caso seu estado sanitário seja satisfatório. Ainda com relação a probabilidade de ganho de peso há um software "The Cornell Net Carbohydrate and Protein System for evaluating Cattle Diets" que faz simulações de ganho de peso e de produção de leite.

confinados apresentarem um ganho de peso compensatório no início do confinamento e também com o fato de que a medida que o ganho de peso avança no tempo há uma maior proporção de deposição de tecido gorduroso o que tende a elevar a necessidade de energia para a manutenção do nível de ganho de peso. Ainda na sequência, abrem-se as probabilidades e receitas apuradas com a venda da vaca em função do preço alto, médio ou baixo. Nestes ramos as probabilidades estão relacionadas ao movimento efetivo dos preços.

Para o ramo superior da árvore de decisão, onde o pecuarista decide comprar a informação da previsão de preço, estas probabilidades do movimento efetivo do preço são condicionais e foram calculadas com base na frequência histórica dos preços e nas previsões da revista. Por exemplo, foi calculada probabilidade do preço subir, cair ou se manter estável dado que a previsão da revista foi de alta. Esta probabilidade pode ser considerada uma medida da eficiência das previsões das revistas. As Tabelas 2 a 13 apresentadas seguir mostram a origem das probabilidades usadas naqueles ramos da árvore de decisão.

Tabela 2. Movimentos de preço da arroba do boi gordo previstos e observados para o mês de julho, 1982-89. Revista Agroanálises.

ANO	MÊS	MOVIMENTO DE PREÇO	
		PREVISÃO	OBSERVADO
82	JULHO	SUBIR	SUBIU
83	JULHO	ESTÁVEL	SUBIU
84	JULHO	ESTÁVEL	ESTÁVEL
85	JULHO	ESTÁVEL	SUBIU
86	JULHO	-	-
87	JULHO	-	-
88	JULHO	SUBIR	ESTÁVEL
89	JULHO	SUBIR	CAIU

Fonte: dados da pesquisa elaborados com base nos dados de previsão de preço da revista Agroanálises e nos dados de preço da Plano.

Tabela 3. Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo com base nas previsões da Revista Agroanálises para os anos de 1982-89.

OBSERVADO	PREVISÃO		
	P(PREV.SUBIR)	P(PREV.ESTÁVEL)	P(PREV.CAIR)
P (SUBIR)	0,33	0,67	0
P (ESTÁVEL)	0,33	0,33	0
P (CAIR)	0,33	0	0
TOTAL	1	1	0

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 4. Movimentos de preço da arroba do boi gordo, previstos e observados para o mês de julho, 1982-92. Revista Agroanálises.

ANO	MÊS	MOVIMENTO DE PREÇO	
		PREVISÃO	OBSERVADO
82	JULHO	SUBIR	SUBIU
83	JULHO	ESTÁVEL	SUBIU
84	JULHO	-	-
85	JULHO	SUBIR	SUBIU
86	JULHO	ESTÁVEL	SUBIU
87	JULHO	ESTÁVEL	SUBIU
88	JULHO	SUBIR	ESTÁVEL
89	JULHO	SUBIR	CAIU
90	JULHO	SUBIR	ESTÁVEL
91	JULHO	ESTÁVEL	SUBIU
92	JULHO	SUBIR	ESTÁVEL

Fonte: dados da pesquisa elaborados com base nos dados de previsão da Revista Suma Agrícola e nos dados de preço da Plano.

Tabela 5. Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo calculadas para o mês de julho com base nas previsões da Revista Suma Agrícola, 1982-92.

OBSERVADO	PREVISÃO		
	P(PREV.SUBIR)	P(PREV.ESTÁVEL)	P(PREV.CAIR)
P (SUBIR)	0,33	1	0
P (ESTÁVEL)	0,50	0	0
P (CAIR)	0,17	0	0
TOTAL	1	1	0

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 6. Movimentos de preço da arroba do boi gordo previstos e observados para o mês de agosto, 1982-89. Revista Agroanálises.

ANO	MÊS	MOVIMENTO DE PREÇO	
		PREVISÃO	OBSERVADO
82	AGOSTO	SUBIR	ESTÁVEL
83	AGOSTO	SUBIR	ESTÁVEL
84	AGOSTO	SUBIR	ESTÁVEL
85	AGOSTO	SUBIR	SUBIU
86	AGOSTO	SUBIR	SUBIU
87	AGOSTO	SUBIR	SUBIU
88	AGOSTO	SUBIR	ESTÁVEL
89	AGOSTO	ESTÁVEL	SUBIU

Fonte: dados da pesquisa elaborados com base nas previsões da Revista Agroanálises e nos dados de preços da Plano.

Tabela 7. Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo calculadas para o mês de agosto com base nas previsões da Revista Agroanalyses, 1982-89.

OBSERVADO	PREVISÃO		
	P(PREV.SUBIR)	P(PREV.ESTÁVEL)	P(PREV.CAIR)
P (SUBIR)	0,4286	1	0
P (ESTÁVEL)	0,5714	0	0
P (CAIR)	0	0	0
TOTAL	1	1	0

Tabela 8. Movimentos de preço da arroba do boi gordo previstos e observados para o mês de agosto, 1982-92. Revista Agroanálises.

ANO	MÊS	MERCADO PREÇO	
		PREVISÃO	EFETIVO
82	AGOSTO	SUBIR	ESTÁVEL
83	AGOSTO	SUBIR	ESTÁVEL
84	AGOSTO	-	-
85	AGOSTO	SUBIR	SUBIU
86	AGOSTO	SUBIR	SUBIU
87	AGOSTO	SUBIR	SUBIU
88	AGOSTO	SUBIR	ESTÁVEL
89	AGOSTO	ESTÁVEL	SUBIU
90	AGOSTO	ESTÁVEL	SUBIU
91	AGOSTO	SUBIR	SUBIU
92	AGOSTO	SUBIR	SUBIU

Fonte: dados da pesquisa elaborados com base nos dados de previsão da Revista Suma Agrícola e nos dados de preço da Plano.

Tabela 9. Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo calculadas para o mês de agosto com base nas previsões da Revista Suma Agrícola, 1982-92.

OBSERVADO	PREVISÃO		
	P(PREV.SUBIR)	P(PREV.ESTÁVEL)	P(PREV.CAIR)
P (SUBIR)	0,625	1	0
P (ESTÁVEL)	0,375	0	0
P (CAIR)	0	0	0
TOTAL	1	1	0

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 10. Movimentos de preço da arroba do boi gordo previstos e observados para o mês de setembro, 1982-89. Revista Agroanalyses.

ANO	MÊS	MOVIMENTO DE PREÇO	
		PREVISÃO	OBSERVADO
82	SETEMBRO	ESTÁVEL	ESTÁVEL
83	SETEMBRO	SUBIR	SUBIU
84	SETEMBRO	SUBIR	SUBIU
85	SETEMBRO	SUBIR	ESTÁVEL
86	SETEMBRO	ESTÁVEL	SUBIU
87	SETEMBRO	SUBIR	ESTÁVEL
88	SETEMBRO	ESTÁVEL	SUBIU
89	SETEMBRO	SUBIR	CAIU

Fonte: dados da pesquisa elaborados com base nos dados de previsão da Revista Agroanalyses e nos dados de preço da Plano.

Tabela 11. Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo calculadas para o mês de setembro com base nas previsões da Revista Agroanalyses, 1982-89.

OBSERVADO	PREVISÃO		
	P(PREV.SUBIR)	P(PREV.ESTÁVEL)	P(PREV.CAIR)
P (SUBIR)	0,40	0,67	0
P (ESTÁVEL)	0,40	0,33	0
P (CAIR)	0,20	0	0
TOTAL	1	1	0

Tabela 12. Movimentos de preço da arroba do boi gordo previstos e observados para o mês de setembro, 1982-92. Revista Summa Agrícola.

ANO	MÊS	MOVIMENTO DE PREÇO	
		PREVISÃO	EFETIVO
82	SETEMBRO	ESTÁVEL	ESTÁVEL
83	SETEMBRO	SUBIR	SUBIU
84	SETEMBRO	-	-
85	SETEMBRO	ESTÁVEL	CAIU
86	SETEMBRO	SUBIR	SUBIU
87	SETEMBRO	SUBIR	SUBIU
88	SETEMBRO	SUBIR	SUBIU
89	SETEMBRO	ESTÁVEL	CAIU
90	SETEMBRO	SUBIR	SUBIU
91	SETEMBRO	ESTÁVEL	CAIU
92	SETEMBRO	SUBIR	SUBIU

Fonte: dados da pesquisa elaborados com base nas previsões da revista Suma Agrícola e nos dados de preço da Plano.

Tabela 13. Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo calculadas para o mês de setembro com base nas previsões da Revista Suma Agrícola, 1982-92.

OBSERVADO	PREVISÃO		
	P(PREV.SUBIR)	P(PREV.ESTÁVEL)	P(PREV.CAIR)
P (SUBIR)	1	0	0
P (ESTÁVEL)	0	0,25	0
P (CAIR)	0	0,75	0
TOTAL	1	1	0

Fonte: dados da pesquisa.

Para o ramo inferior da árvore a sequência de eventos e decisões é a mesma, sem as previsões de preços das revistas. No ramo inferior as probabilidades do movimento de preço foram calculadas apenas com base na frequência histórica dos preços de mercado. Desta forma, temos como comparar o valor esperado da estratégia que se utiliza das previsões de preço das revistas com o valor esperado da estratégia sem as previsões de preços e determinar o valor econômico das informações de previsão de preço para este caso específico do confinamento de vacas.

Com relação aos valores monetários ou retornos utilizados na árvore de decisão, a venda da vaca se refere a um animal de 390 kg de peso vivo ou 13 arrobas ao preço US\$17,59/arroba (preço médio dos últimos 13 anos). Este preço também foi utilizado para o ramo da árvore Vende Preço Médio (V.P.MÉDIO). Para o ramo Vende Preço Alto (V.P.ALTO) o valor usado foi US\$ 20,44/arroba que é a média dos preços máximos registrados de 81 a 93 e, para o ramo Vende Preço Baixo (V.P.BAIXO) foi usado o valor de US\$ 15,44/arroba que é a média dos preços mínimos registrados no mesmo período. Com relação aos pesos de venda da vaca, foram usados 14,2, 13,8, e 13,5 arrobas correspondendo respectivamente aos rendimentos de ganho de peso alto, médio e baixos após um mês de confinamento. Os dados referentes aos preços foram obtidos no banco de dados da PLANO CONSULTORIA que tem como fonte as cotações do INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA) publicados

diariamente pela imprensa. Todos os valores monetários utilizados na árvore de decisão estão expressos em dólar nominal convertidos pela taxa de câmbio comercial de venda. Os valores das probabilidades são apresentados na árvore entre parênteses.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram rodadas 6 árvores sendo 3 para os meses de julho, agosto e setembro para cada uma das duas revistas. O programa utilizado para a resolução das árvores foi o ARBORIST da TEXAS INSTRUMENT. As Tabelas 14 a 17 abaixo mostram os resultados obtidos com as árvores de decisão.

Tabela 14. Diferenças dos Valores Esperados entre os ramos superior e inferior das árvores de decisão - Agroanalyses.

MÊS	FONTE DA PREVISÃO	DIFERENÇA NO VALOR ESPERADO US\$ (RAMO SUPERIOR - RAMO INFERIOR)
2 JULHO	AGROANALYSES	- 1 , 1 2 5 1
4 AGOSTO	AGROANALYSES	0,0010
6 SETEMBRO	AGROANALYSES	0,0505

FONTE: Árvores de decisão da pesquisa

Tabela 15. Diferenças dos Valores Esperados entre os ramos superior e inferior das árvores de decisão - Suma Agrícola.

MÊS	FONTE DA PREVISÃO	DIFERENÇA NO VALOR ESPERADO US\$ (RAMO SUPERIOR - RAMO INFERIOR)
3 JULHO	SUMA AGRÍCOLA	-0,1415
5 AGOSTO	SUMA AGRÍCOLA	ZERO
7 SETEMBRO	SUMA AGRÍCOLA	-3,5624

Fonte: Árvores de decisão da pesquisa

Tabela 16. Diferenças dos Valores Esperados entre os ramos superior e inferior das árvores de decisão em percentual - Agroanalyses.

MÊS	FONTE DA PREVISÃO	DIFERENÇA NO VALOR ESPERADO % (RAMO SUPERIOR/ RAMO INFERIOR)-1x100
2 JULHO	AGROANALYSES	-0,4275
4 AGOSTO	AGROANALYSES	0,0004
6 SETEMBRO	AGROANALYSES	0,0191

Fonte: Árvores de decisão da pesquisa

Tabela 17. Diferenças dos Valores Esperados entre os ramos superior e inferior das árvores de decisão em percentual - Suma Agrícola.

MÊS	FONTE DA PREVISÃO	DIFERENÇA % NO VALOR ESPERADO (RAMO SUPERIOR/RAMO INFERIOR)-1x100
3 JULHO	SUMA AGRÍCOLA	-0,0525
5 AGOSTO	SUMA AGRÍCOLA	ZERO
7 SETEMBRO	SUMA AGRÍCOLA	-1,3285

FONTE: Árvores de decisão da pesquisa.

Os resultados verificados mostram que a diferença entre os valores esperados - valor esperado do ramo superior da árvore menos o valor esperado do ramo inferior da árvore - são muito pequenos, tanto em dólar quanto em termos percentuais. Apenas a árvore rodada com os dados da Suma Agrícola para o mês de setembro apresentou um valor um pouco maior US\$ -3,5623 ou -1,3284%. Já as árvores rodadas com os dados de agosto das duas revistas registraram um diferencial de valor esperado muito próximo de zero. Como pode ser visto nas Tabelas 14 a 17 foram usadas 4 casas decimais para o cálculo das diferenças entre os valores esperados. As árvores que apresentaram um diferencial negativo indicam que o uso da previsão de preço das revistas diminuiu o valor esperado da estratégia de confinamento com relação ao uso das frequências históricas dos preços de mercado. Foi o caso das árvores das Figuras 2, 3 e 7. As árvores que apresentaram um diferencial positivo indicam o contrário, que o uso das previsões de preço aumentou o valor esperado da estratégia de

confinamento com relação ao uso das frequências históricas de preço. Foi o caso da árvore da Figura 6. Mas, como os incrementos no valor esperado da receita bruta da estratégia com a previsão de preços das revistas são muito pequenos, o que se pode observar efetivamente é que o uso das previsões de preço das revistas resultou praticamente no mesmo valor esperado obtido com o uso das frequências históricas dos preços.

As árvores foram recalculadas trocando-se os valores dos preços de venda da arroba - alto, médio e baixo - por preços médios "qualitativos", isto é, tirou-se a média dos preços que subiram, dos preços que se mantiveram e dos preços que caíram ao longo dos anos analisados. Obviamente a qualificação do movimento de preço foi feita com base no critério já exposto anteriormente. As médias obtidas foram inconsistentes para os meses de julho e setembro. Nestes meses a média do preço baixo, por exemplo, foi superior a média do preço alto. Isto ocorreu porque os valores classificados como baixos foram em alguns anos maiores do que os preços classificados como alto em outros anos. Para o mês de agosto esta inconsistência não ocorreu. Foi rodada uma árvore para este mês porém o diferencial do valor esperado entre os dois ramos da árvore foi de -US\$4,041 muito semelhante aos resultados obtidos inicialmente. Portanto, este procedimento de qualificar uma média de preço para cada mês estudado foi descartado devido às inconsistências observadas e também por não melhorar a qualidade do modelo.

Figura 2. Árvore de decisão. Mês de julho - Agroanalyses.

Figura 3. Árvore de decisão. Mês de julho - Suma Agrícola.

Figura 4. Árvore de decisão. Mês de agosto - Agroanalyses.

Figura 5. Árvore de decisão. Mês de agosto - Suma Agrícola.

Figura 6. Árvore de decisão. Mês de setembro - Agroanalyses.

Figura 7. Árvore de decisão. Mês de setembro - Suma Agrícola.

Foi rodada também uma árvore com base nas previsões de preços da Bolsa de Mercadorias de São Paulo. Como estas previsões são quantitativas inverteu-se o critério utilizado anteriormente. Comparou-se o valor médio da previsão da Bolsa (7) com o valor médio efetivamente registrado e, pelo mesmo critério de faixas de preço descritos anteriormente definiu-se se a previsão da Bolsa foi de alta, estabilidade ou baixa. A diferença do valor esperado da estratégia com a previsão da bolsa e sem a previsão foi nula. Isto significa que no período analisado, o uso das previsões de preço da Bolsa para agosto na forma qualitativa foi igual ao uso das frequências históricas de mercado no planejamento do confinamento. Isto ocorreu pois as probabilidades condicionais desta árvore são idênticas as probabilidades de ocorrência efetiva de preço. Isto se deve ao fato de que de 81 a 87 todas as previsões da Bolsa foram de alta, desta forma o espaço amostral para o cálculo dos dois tipos de probabilidade usados no ramo superior e inferior da árvore foi o mesmo. Isto pode ser verificado com mais detalhe logo adiante onde são mostrados nas Tabelas 18 e 19 a origem das probabilidades e a Figura 8 que mostra a árvore de decisão rodada com os dados da Bolsa.

7 - Este valor foi calculado com base na média dos preços diários de fechamento do pregão no mês de julho que é exatamente um mês antes do mês que se está prevendo que é o mês de agosto. Desta forma o critério de previsões com horizonte de 30 dias foi mantido também para os dados da Bolsa.

Figura 8. Árvore de decisão. Mês de julho - Bolsa de Mercadorias de São Paulo.

Tabela 18. Movimentos de preço da arroba do boi gordo previsto e observado para o mês de julho, 1981 a 1987. Bolsa de Mercadorias de São Paulo.

ANO	MÊS	MOVIMENTO DE PREÇO	
		PREVISÃO	OBSERVADO
81	JULHO	SUBIR	ESTÁVEL
82	JULHO	SUBIR	SUBIU
83	JULHO	SUBIR	SUBIU
84	JULHO	SUBIR	ESTÁVEL
85	JULHO	SUBIR	SUBIU
86	JULHO	SUBIR	SUBIU
87	JULHO	SUBIR	SUBIU

Fonte: Dados da pesquisa elaborados com base nas previsões da Bolsa e nos dados de preço da Plano.

Tabela 19. Probabilidades condicionais do movimento de preço da arroba do boi gordo para o mês julho calculadas com base nas previsões de preço da Bolsa de Mercadorias de São Paulo, 1981-87.

OBSERVADO	PREVISÃO		
	P(PREV.SUBIR)	P(PREV.ESTÁVEL)	P(PREV.CAIR)
P (SUBIR)	0,714	0	0
P (ESTÁVEL)	0,286	0	0
P (CAIR)	0	0	0
TOTAL	1	0	0

Fonte: dados da pesquisa.

Foi feita ainda uma interessante simulação com a árvore de julho usando-se os dados de previsão de preço da revista Agroanálises. Os dados se referem aos anos de 1982 a 1989. As probabilidades de previsão de preços da revista para este mês são 0,5 para alta e 0,5 para preços estáveis.

As probabilidades condicionais para esta árvore são as seguintes: $P(\text{preço subir/previsão de subir}) = 0,33$, $P(\text{preço ficar estável/previsão de subir}) = 0,50$, $P(\text{preço cair/previsão de subir}) = 0,17$. $P(\text{preço subir/previsão estável}) = 1$. Simulou-se a árvore como se a revista tivesse a capacidade de acertar todas as previsões do movimento de preço. As probabilidades condicionais do movimento efetivo dos preços foram então modificadas na árvore para 1. Isto é, $P(\text{preço subir/previsão de subir}) = 1$ e $P(\text{preço estável/prev. estável}) = 1$. O diferencial do valor esperado entre os dois ramos principais da árvore foi de US\$ 25,3873 ou 9,643%.

Este valor pode ser considerado o Valor da Informação Perfeita. O Valor da Informação Perfeita é definido como o valor obtido pela diferença entre o Valor Esperado obtido em condições de certeza - caracterizada pela capacidade de acerto da revista em 100% das previsões - menos o maior Valor Esperado sob condições de risco, caracterizado pelo ramo inferior da árvore (L'ESPERANCE, 1971). Este valor indica que quando aumentada a eficiência das previsões das revistas ao limite máximo, o Valor da Informação Perfeita é de US\$ 25,3873. Este valor também pode ser interpretado como o valor máximo que o pecuarista poderia pagar por esta previsão de preço, multiplicado pelo número de cabeças existentes no seu lote de vacas descarte.

É interessante notar que, caso o pecuarista tivesse acesso a Informação Perfeita, ou seja, acesso a uma

"bola de cristal" para prevêr as tendências de preço o incremento do Valor Esperado no planejamento do seu confinamento seria de 9,6433% com relação ao uso das frequências históricas de preços. É muito comum supervalorizar o que foi mostrado acima, ou seja, normalmente com base no senso comum temos a idéia de que a previsão perfeita dos preços está associada a grandes lucros ou faturamentos. O exemplo mostrado para o confinamento de vacas mostrou que o uso da Informação Perfeita na previsões de preço na pecuária de corte, uma situação dificilmente verificada na prática, não chega a incrementar o valor esperado do confinamento em 10% quando comparado com o uso das frequências históricas de preço. Sob o ponto de vista dos negócios de quem comercializa esta previsão, este valor de 9,6433% de incremento aplicado sobre o valor do rebanho ao qual se quer decidir pode ser o limite superior do custo da elaboração de qualquer método de previsão de preço que possa interessar ao pecuarista no planejamento do seu confinamento.

5. CONCLUSÕES

Os resultados verificados nas árvores de decisão indicam que o uso das previsões de preços das revistas não foi melhor que o uso das frequências históricas de preços para o caso do boi gordo/vaca gorda. Para o pecuarista seria indiferente para o resultado de seu planejamento adotar um ou outro método de previsão de preço. Caso este pecuarista não tenha acesso a série histórica de preços do boi gordo o uso das previsões das revistas teria eficiência semelhante no resultado de seu planejamento.

O método de previsão de preços das revistas Agroanalyses e Suma Agrícola parece ser a Análise Fundamental. Verificou-se neste trabalho que não são antecipadas informações de mercados nestas análises, ou seja, todas as previsões de tendências de preços comportam-se como se fossem baseadas apenas em eventos passados, de forma semelhante ao que foi citado no capítulo da Revisão da Literatura com alguns métodos estatísticos de previsão de

preço. Isto foi observado pois os valores esperados da receita bruta da estratégia de confinamento de vacas com o uso das previsões de preços das revistas foi muito semelhante aos valores encontrados com o uso da frequência histórica dos preços do boi gordo. É importante observar ainda que, seja qual for o método de previsão de preço, é fundamental que esta previsão seja eficiente e, que esta eficiência traga algum resultado econômico para o tomador de decisão. Uma ilustração deste resultado econômico foi mostrada neste trabalho com o uso da informação perfeita.

A adaptação do preço, um parâmetro quantitativo em um parâmetro qualitativo com intervalos de 5% para alta e estabilidade, foi considerada razoável sob o ponto de vista de negócios. Um percentual maior seria muito elevado e, aumentaria muito as observações de estabilidade de preço. Um percentual menor levaria a intervalos de preços muito próximos e diminuiria as observações de estabilidade de preço. De qualquer forma por ser um critério arbitrário, e por isso mesmo discutível, cabe a cada administrador ou tomador de decisão estabelecer este percentual. Uma árvore interessante poderia ser feita com o uso dos preços em várias faixas quantitativas para testar as previsões dos novos contratos de preço futuro do boi gordo, que tem sido publicados em dólar nos últimos anos pela Bolsa de Mercadorias e Futuros.

Finalmente concluímos que o modelo apresentado pode ser utilizado para comparar previsões de preço e quantificar o valor monetário destas previsões como foi mostrado para o confinamento de vacas descarte. Além disso, com algumas adaptações o modelo também poderá ser usado para prescrever a decisão de confinar ou vender uma vaca descarte, bastando para isso acrescentar o custo das rações de engorda, os outros custos e eliminar um dos ramos da árvore, superior ou inferior de acordo com os dados de previsão de preços do tomador de decisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO FILHO, A.J.D.B.V. "Confcomp: Sistema para Análise Econômica de Confinamento de Bovinos. Piracicaba, CIAGRI/USP, 1987. 43 p.

BOTELHO, F.A. "A Análise Técnica de commodities", Curso de Formações em Negócios a Termo, apostila do curso, Bolsa de Mercadorias de São Paulo, março de 1986. 58p.

BAUMOL, W.J. "Economic Theory and Operations Analysis" Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.Y., 1977, p.421-437.

ELLSEBERG, D. "Classical and current notions of "mesurable utility" ". The Economic Journal, London, LXIV(255): 528-556, 1954.

FERREIRA, N.F. Confinamento de Gado de Corte: Software para apoio à decisão e avaliação econômica de projetos, Piracicaba, 1993, 79p. Tese de Mestrado ESALQ-USP.

KANE, E.J. e MALKIEL, B.G. "The term structure of interest rate: an analysis of a survey of interest expectations. Review of Economics and Statistics, XLIX(3): 343-355, 1967.

- KASSOUF, A.L., "Previsão de preços na pecuária de corte do estado de São Paulo". Piracicaba, 1988, 102p. (Tese de mestrado ESALQ -USP).
- LABYS, W.C. & POLLACK, P.K. "Commodity Models for Forcasting and Policy Analysis". Nichols Publishing Company - N.Y., 1984, 209p.
- LACÔRTE, M.C.F. Destilaria de Alcool Caiuá S/A - DECASA. Relatório Final do Confinamento utilizado como experimento para Tese de Mestrado defendida pelo autor no Departamento de Zootecnia de Ruminantes da Esalq-USP, Piracicaba, Dezembro de 1985. 17p.
- L'ESPERANCE, W.L. Modern Statistics for Business and Economics, Ohio State University, The Macmillan Company, New York, 1971. 503p.
- NORONHA, J.F.; J.M. ALCÂNTARA, M.A. de A. PETRI. Custos de produção e análise econômica da atividade leiteira. Anais da 27ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Bovinocultura de Leite. Campinas 1990. p.1-25.
- PASTORE, C.A. "A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil" , 1973 Editora APEC, São Paulo-SP, 170p.
- PERES, F.C. "Confinamento de gado de corte: um modelo de análise de decisão", 1990, 74p. Tese de livre docência ESALQ-USP.
- PERES, F.C. & MATTOS, Z.P. de B. " Simulação como auxílio a decisão de confinar bovinos de corte", Anais da 27ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Bovinocultura de Corte, Campinas, 1990, p.97-108.

PESANDO, J.E. "A note on the rationality of the Livingston price expectations". *Journal of Political Economics*, Chicago, 83(4): 849-858, 1975.

PLANEJAMENTO E CONDUÇÃO DE CONFINAMENTO, PLANO CONSULTORIA AGROPECUÁRIA S/C LTDA, apostila do curso, Piracicaba, junho de 1990. 38p

SÁ, J.M. "Análise Econômica da Engorda de Bovinos em Confinamento no Estado de Goiás". Piracicaba, 1985, 111p. Tese de Mestrado ESALQ-USP.

SANVICENT, A.Z. "Análise Fundamental" in Curso de Formação em Negócios a Termo, apostila do curso. Bolsa de Mercadorias de São Paulo, março de 1986, 17p.

SCHOEMAKER, P.J.H. "The Expected Utility Model: Its Variants, Purposes, Evidence and Limitations". *Journal of Economic Literature*, (XX): 529-563, 1982.

SEO, K.K. *Managerial Economics*. Irwin publications, Illinois, 1984, 720p.

SPREEN, T.H. & LAUGHLIN, D.H. *Simulation of Beef Cattle Production Systems and its uses in Economic Analysis*. Westview Press inc., Boulder, Colorado, 1986, 269p.

TURNOVSKY, S.J. "A Bayesian Approach to the Theory of Expectations". *Journal of Economic Theory*, 1: 220-227, 1969.

TURNOVSKY, S.J. "Empirical evidence on the formation of price expectations". *Journal of the American Statistical Association*, 65(332): 1441-1454, 1970.