

ANÁLISE DA RENTABILIDADE DA ESTOCAGEM DE PRODUTOS AGRÍCOLAS NO ESTADO DE GOIÁS^{1/}

Manoel Batista Vaz^{2/}
Euter Paniago^{3/}
Alexandre Aad Neto^{3/}
Sergio Alberto Brandt^{3/}

1. INTRODUÇÃO

De modo geral, a produção agropecuária, especialmente a produção agrícola, tende a apresentar, em confronto com os demais setores da economia brasileira, características de acentuada instabilidade, em razão da dependência das condições biológicas e climáticas, nem sempre favoráveis a todas as culturas e regiões produtoras, e da dificuldade de controle por parte dos empresários agrícolas, o que torna a produção efetivamente obtida bastante diferente da planejada.

O desajuste entre oferta e demanda no transcurso do ano pode ser atenuado pela prática da estocagem. A existência de serviços de armazenamento no interior, ou seja, próximos das zonas de produção, contribui substancialmente para redução ou eliminação de piques de demanda de transportes nos períodos de safra, na medida em que se regulariza o fluxo global de escoamento da produção (8).

A regularização da demanda de transporte proporcionada pela presença de unidades armazenadoras em pontos estratégicos faz-se sentir pela redução dos investimentos e custos operacionais no setor de transportes, à medida que os produ-

^{1/} Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Economia Rural, para obtenção do grau de «Magister Scientiae».

Recebido para publicação em 8-10-1981.

^{2/} Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Goiás, 74000 Goiânia, Goiás.

^{3/} Departamento de Economia Rural da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

tos são distribuídos aos centros consumidores, de maneira homogênea, ao longo do período de entressafra, podendo haver, com isso, benefícios líquidos para os produtores de gêneros e serviços e prejuízos líquidos, em termos de bem-estar, para os consumidores (2).

Têm sido realizados alguns trabalhos de pesquisas sobre estocagem de produtos agrícolas em alguns Estados brasileiros, porém estudos dessa natureza deveriam ser efetuados em outros Estados, como o de Goiás, cuja principal atividade econômica é a agropecuária, em que os grãos representam papel de relevância (8). Este trabalho ganha importância diante do potencial de produção agrícola desse Estado e da evidência de incorporação anual de novas áreas produtivas, permitindo, destarte, a expansão da fronteira agrícola do País.

Para o Estado de Goiás, especificamente, são desconhecidos os estudos de rentabilidade da estocagem, considerados de importância para o setor agrícola. A produção agrícola está geograficamente dispersa, carecendo de informações de mercado que, de fato, possam propiciar maior poder de barganha para o setor, cujo estrangulamento deve-se, entre outras razões, às imperfeições do mercado, atribuídas a causas diversas, entre as quais o grande número de pequenos produtores mal estruturados para bem comercializar sua produção, em confronto com um pequeno número de grandes atacadistas e intermediários bem estruturados para a comercialização.

Este estudo visa a contribuir com os tomadores de decisões para o planejamento e alocação de recursos disponíveis, com vistas à maior eficiência da comercialização de produtos agrícolas selecionados, com oferta mais estável e contínua, diante das exigências tanto de demanda interna quanto externa de alimentos e de matéria-prima para a indústria.

O objetivo geral deste estudo é fornecer subsídios analíticos ao Governo, aos empresários e aos consumidores, no que se refere aos períodos viável e ótimo de estocagem de produtos agrícolas, em ordem de importância econômica, permitindo racionalizar as tomadas de decisões quanto à produção e comercialização agrícola no Estado de Goiás.

Especificamente, propõe-se estimar e analisar a rentabilidade da estocagem de arroz em casca, feijão, milho e soja em armazéns da CIBRAZEM, nesse Estado.

2. METODOLOGIA

2.1. *Material*

O estudo baseou-se em dados secundários, levantados na Fundação Getúlio Vargas e na Comissão de Financiamento da Produção (preços recebidos pelos produtores). Trata-se de preços médios mensais recebidos pelos produtores goianos em pagamento pelos principais produtos, na forma de grãos, costumeiramente produzidos nas mais diferentes regiões do Estado, vendidos aos atacadistas e/ou diretamente às indústrias sediadas nos municípios de origem e em grandes centros consumidores, abrangendo um período de 14 anos — 1966/1979 — para arroz em casca, milho e feijão e de 5 anos — 1975/1979 — para soja (4).

Os preços foram deflacionados pelo Índice Geral de Preços — disponibilidade interna — coluna 2, da Fundação Getúlio Vargas, publicado em Conjuntura Econômica, considerado o que melhor reflete a desvalorização da moeda em todos os níveis, uma vez que o produtor sofre as consequências da inflação ocorrida em todos os setores da economia. Esses índices, base 1977 = 100, passaram, por mudanças em sua base, para 1979 = 100, com vistas à atualização dos valores monetários.

As informações relativas às tarifas de armazenagem foram obtidas dos arquivos da Companhia Brasileira de Armazenamento — CIBRAZEM, em Goiânia, relativas ao período 1976/79, sendo também deflacionadas pelo Índice Geral de Preços da Fundação Getúlio Vargas, coluna 2. Esses preços e tarifas foram usados para estimar os retornos ao capital empatado nos produtos estocados e para determinar os períodos economicamente viável e ótimo de estocagem dos produtos selecionados, com base no custo acumulado de armazenagem, compreendendo os serviços comumente prestados pela CIBRAZEM. As informações sobre taxas de juros e amortizações de Empréstimo do Governo Federal — EGF — foram obtidas de Cartas Circulares do Banco do Brasil S.A. Os preços mínimos foram obtidos dos Anuários Estatísticos da CFP e os dados relativos à fonte alternativa de investimento foram obtidos na Caixa Econômica Federal.

2.2. Métodos

2.2.1. Rentabilidade da Estocagem

O conhecimento das flutuações de preços dos produtos agrícolas, relativamente aos períodos de safra e entressafra, condiciona os empresários à utilização dos serviços de armazenagem, quando vêem nessa atitude uma fonte alternativa de lucros. Porém, quando as receitas obtidas são quase da mesma magnitude dos custos totais, os lucros são mínimos, e pode-se afirmar que o mercado está atuando eficientemente.

Os postulados aplicáveis ao armazenamento para fins comerciais podem ser assim expressos: a estocagem é empreendida até o ponto em que seu custo marginal se iguale ao aumento esperado no preço da mercadoria armazenada; a generalização da prática de estocagem tende a reduzir os estímulos para armazenar, na medida em que contribui para atenuar os diferenciais de preço, por meio da regularização da oferta no tempo. A recíproca é válida: o preço médio de equilíbrio ao longo do ano, para um sistema econômico isolado e condições perfeitas de competição, tende a diferenciar-se, de acordo com o custo marginal de estocagem, nos intervalos de tempo considerados (5).

Segundo BRANDT (3), determinado produtor rural só armazenará sua produção se conseguir, com essa prática, aumentar sua renda real. Numa economia em processo de ajustamento, o ganho de estocagem é possível, em razão da defasagem observada nos ajustes de oferta e de procura dos produtos agrícolas. Na medida em que o lucro líquido obtido for maior que os custos nominais e de investimento na atividade de armazenagem, pode-se deduzir que o mercado não está operando no seu ponto ótimo, isto é, entende-se que há deficiência na alocação de recursos dentro da economia.

O custo acumulado mensal, corrigido, de estocagem de cada produto foi composto de todas as tarifas comumente cobradas aos usuários dos serviços próprios de armazenagem prestados pela CIBRAZEM, beneficiados pela política de preços mínimos e mutuários dos Empréstimos do Governo Federal — EGF — com opção de venda. Desconsiderou-se, portanto, neste estudo, o manuseio preliminar dos produtos, isto é, secagem, limpeza, ensacamento, análise, classificação e transporte do local de produção até o armazém, condições consideradas necessárias para se proceder à venda do produto ou para optar-se pela estocagem, para comercialização posterior.

Refere-se, portanto, ao desembolso relativo às operações realizadas nas dependências do armazém, destinadas a prevenir ou a sustar o processo de perdas físicas e de qualidade do produto, enquanto se aguarda o momento propício à sua venda.

As tarifas oficiais cobradas aos usuários por saco de 60 kg/mês, relativas ao período 1976/79, na ausência de dados de série temporal mais longa, foram corrigidas pelo Índice Geral de Preços — coluna 2 — disponibilidade interna — publicado pela Fundação Getúlio Vargas, com mudança de base de 1977 = 100 (6) para 1979 = 100, com vistas à atualização dos valores monetários.

Na estrutura do custo mensal acumulado de estocagem de produtos amparados pela política de preços mínimos do Governo Federal, as tarifas oficiais cobradas aos usuários dos serviços prestados pela CIBRAZEM são caracterizadas do seguinte modo:

a) Admissão — tarifa aplicada ao produto no mês de sua entrada em depósito, compreendendo a emissão de Notas de Pesagem, Certificado de Depósito e Agregação de Seguro, determinação do teor de umidade e do percentual de impurezas e armazenagem até o último dia do mês-calendário.

b) Descarga — tarifa correspondente à operação de remoção do produto do veículo transportador até o interior do armazém, com embocamento do produto em pilhas e amarração.

c) Armazenagem — tarifa aplicada às mercadorias em depósito, por mês, subsequente ao mês de admissão.

d) Expurgo — tarifa aplicada à operação de tratamento (expurgo ou fumigação, polvilhamento, nebulização), realizada por ocasião da chegada do produto e repetida de 90 em 90 dias, destinada a prevenir e/ou a sustar o ataque de pragas. O tipo de tratamento é adotado de acordo com critério técnico e, geralmente, executado por pessoal da própria CIBRAZEM.

e) «Ad-Valorem» — tarifa aplicada sobre o valor das mercadorias em depósito. Neste estudo, considerou-se preço mínimo médio corrigido (1), que se estabeleceu a partir do período 1967/68, ano em que se iniciaram os Empréstimos do Governo Federal, o preço sobre o qual incidiu essa tarifa média.

f) Taxa de Administração — tarifa de 10%, aplicável sobre os valores pagos pela CIBRAZEM a serviços prestados por terceiros — sobre serviços de braçagem com pessoal da CIBRAZEM — sobre os encargos sociais e trabalhistas relativos aos serviços supramencionados. Vale dizer que os serviços de braçagem na operação de descarga e eventuais movimentações da mercadoria dentro dos armazéns são executados por terceiros.

Ao custo acumulado de estocagem foi adicionado o custo de investimento, representado pelo menor valor médio unitário do produto, ou seja, o preço médio corrigido por saco de 60 kg, no início da estocagem. A partir desses dados, pôde-se, então, estimar a equação de custo unitário de estocagem, de acordo com o tempo, pressupondo que esse custo tivesse uma das seguintes formas funcionais:

$$C = b_0 + b_1 T + u_t \quad (I)$$

$$C = b_0 + b_1 T + b_2 T^2 + u_t \quad (II)$$

$$\log C = \log b_0 + b_1 \log T + u_t \quad (III)$$

em que C é o custo unitário acumulado de estocagem mais o preço inicial do produto; T é o período de tempo de permanência do produto no interior do armazém; U_t é um termo de erro estocástico, com média zero e homocedástico.

A partir desses dados, pôde-se estimar, pelo método dos mínimos quadrados ordinários, a equação de receita bruta unitária, expressa em função do tempo de permanência do produto nas dependências das agências da CIBRAZEM, admitindo que a relação entre a receita bruta e o período de tempo de estocagem tivesse uma das seguintes formas funcionais:

$$R = b_0 + b_1T + u_t \quad (\text{IV})$$

$$R = b_0 + b_1T + b_2T^2 + u_t \quad (\text{V})$$

$$R = b_0 + b_1T + b_2T^2 + b_3T^3 + u_t \quad (\text{VI})$$

$$\frac{1}{R} = b_0 + b_1T + b_2T^2 + u_t \quad (\text{VII})$$

$$\log R = \log b_0 + b_1 \log T + u_t \quad (\text{VIII})$$

$$\log R = \log b_0 + b_1 \log T + b_2 \log T^2 + u_t \quad (\text{IX})$$

$$R = \log b_0 + b_1 \log T + u_t \quad (\text{X})$$

em que R é a receita unitária de estocagem; T é o período de tempo entre colheitas de determinado produto; u_t é um termo de erro estocástico, com média zero e homocedástico.

Em condições de concorrência perfeita, o lucro máximo que pode ser obtido em qualquer atividade produtiva ocorre no ponto em que a receita marginal iguala-se ao custo marginal.

Matematicamente, essa condição pode ser demonstrada a partir da função lucro, que representa a diferença entre a receita total proveniente da estocagem e o custo de operação dessa prática ou

$$L = f(T) - g(T) \quad (\text{XI})$$

sendo L o lucro total, $f(T)$ a receita total, expressa em função do tempo, e $g(T)$ o custo total, em função do tempo de estocagem.

A condição de primeira ordem para a maximização do lucro requer que a primeira derivada da expressão seja igual a zero, ou seja:

$$\frac{dL}{dT} = \frac{df(t)}{dT} - \frac{dg(t)}{dT} = 0 \quad (\text{XII})$$

$$\frac{df(T)}{dT} = \frac{dg(t)}{dT} \quad (\text{XIII})$$

Por definição, a primeira derivada da receita total $\frac{df(t)}{dT}$ e a do custo total $\frac{dg(T)}{dT}$ representam, respectivamente, a receita marginal (R_{Ma}) e o custo marginal (C_{Ma}). Conseqüentemente, a expressão (XIII) fornece a regra de maximização de lucro, qual seja: R_{Ma} = C_{Ma}.

Comparou-se o ganho líquido atribuído à estocagem com o custo de oportunidade do capital empatado no produto estocado, para estimar os retornos aos recursos empregados obtidos com a adoção dessa prática.

O custo de oportunidade é a taxa alternativa de retorno que o produtor poderia obter ao aplicar os recursos empatados na estocagem em fonte alternativa.

Considerou-se, no estudo, o uso alternativo do dinheiro em forma de aplicação em caderneta de poupança.

Para comparar a taxa alternativa de retorno do custo de oportunidade do dinheiro com os ganhos líquidos com a estocagem, foi necessário converter os ganhos com a estocagem em taxa interna de retorno, definida como taxa de desconto que

torna o valor presente dos custos exatamente igual ao valor presente dos benefícios, ou seja, taxa de desconto que torna o valor presente de todo o fluxo — benefícios e custos — exatamente igual a zero.

O fluxo de custo corrente, ou custo de oportunidade de estocagem, em cruzeiros, foi representado, neste estudo, pelo preço médio pós-colheita (P_0), ou seja, o mais baixo nível de preços que induziria o produtor a estocar sua produção, e que seria a quantidade de que o produtor disporia temporariamente para estocagem.

O valor presente do fluxo da receita real foi calculado por meio da expressão:

$$P_0 = \frac{RL}{(1+r)^T}; \text{ ou } r = \frac{(RL)^{1/T^*}}{P_0} - 1 \quad (\text{XIV})$$

em que RL é a diferença entre o valor do produto e o custo de estocagem correspondente ao período ótimo, ou seja, a soma do preço do produto no início da armazenagem (P_0) com o ganho líquido com a estocagem; T^* é o período ótimo de estocagem, expresso em meses; t é a taxa de desconto.

Uma vez que tanto a receita quanto o custo foram estimados por meio de dados corrigidos, a taxa de desconto (r) calculada é a taxa interna real de retorno mensal, comparada com a taxa de retorno do custo de oportunidade no mercado financeiro, na forma de aplicação em caderneta de poupança.

3. RESULTADOS

Os parâmetros das equações de receita e custos unitários da estocagem de arroz em casca, milho, feijão da seca, feijão das águas e soja, estimados pelo método dos mínimos quadrados ordinários, são mostrados nos Quadros 1 e 2. Buscaram-se, nesse ajustamento, os elementos fundamentais para determinar os períodos viável e ótimo de estocagem dos produtos que proporcionaram maior receita líquida aos beneficiados pela política de preços mínimos, por meio de Empréstimos do Governo Federal — EGF — e usuários da CIBRAZEM, em Goiás. As várias equações alternativas ajustadas para estimar a receita e o custo unitário de estocagem de cada produto em estudo foram selecionadas com base nas magnitudes dos coeficientes de determinação, na coerência dos sinais dos coeficientes da variável tempo e nos níveis de significância, pelo menos a 5% de probabilidade, na aplicação dos testes estatísticos.

A equação selecionada para expressar a receita unitária de cada produto, em função do tempo de estocagem, foi a forma funcional inversa quadrática (Quadro 1). A equação de custo de estocagem mais bem ajustada foi a forma funcional linear (Quadro 2).

Os coeficientes de determinação (R^2) calculados indicaram que a variável independente tempo (T) explicou satisfatoriamente as variações ocorridas na receita unitária de todos os produtos armazenados. Nas funções ajustadas de custo acumulado de estocagem, o R^2 indicou ser a variável tempo, praticamente, a única responsável pelas variações ocorridas no custo unitário. As estatísticas «F» e «t» mostraram que os parâmetros foram significantes, ao nível de pelo menos 5% de probabilidade, indicando o ajustamento das equações aos dados, nos níveis estatísticos estabelecidos (Quadros 1 e 2).

As estatísticas «d», de Durbin-Watson, indicaram que, ao nível de 5% de probabilidade, devem-se rejeitar as hipóteses de correlação serial nos resíduos das equações estimadas de custo de estocagem, bem como da equação de receita de estocagem de

QUADRO 1 - Funções estimadas de receita bruta, por saco de 60 kg de arroz em casca, milho, feijão das águas 1966/79 e soja 1975/79, Estado de Goiás

| Produtos | Coeficientes de regressão (10^{-6}) | | | Coeficiente de determinação (R^2) | Estatística "F" | Estatística "t" do teste de Durbin-Watson | Estatística "t" do teste de Spencer |
|--|---|------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------|---|-------------------------------------|
| | b_0 | b_1 | b_2 | | | | |
| Arroz em casca | 3615,62 | -262,8050** (8,973) | 17,8202** (8,126) | 0,907 | 43,813** | 0,937 | 2,306 |
| Milho | 7427,91 | -389,540** (6,892) | 30,0555** (7,093) | 0,848 | 25,159** | 1,319 | 0,860 |
| Feijão da seca | 1413,98 | -74,4003* (3,618) | 8,1216* (3,646) | 0,727 | 6,671* | 2,933 | 1,185 |
| Feijão das águas | 1383,08 | -70,9490* (4,745) | 10,9390* (5,232) | 0,911 | 15,380* | 2,139 | 1,389 |
| Soja | 3204,03 | -73,5707* (2,515) | 68,7356* (2,910) | 0,536 | 5,196* | 1,844 | - |
| Forma funcional ajustada $\frac{1}{R} = b_0 + b_1 T + b_2 T^2 u_t$ | | | | | | | |

** Significante ao nível de 1% de probabilidade.

* Significante ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores entre parênteses são as estatísticas "t" dos coeficientes de regressão.

QUADRO 2 - Funções estimadas de custo acumulado de estocagem, mais capital empatado, por sacco de 60 kg de arroz em casca, milho, feijão da seca, feijão das águas, nos armazéns da CIBRAZEM, Estado de Goiás, 1976/79

| | Coeficientes de regressão | | Coeficientes de determinação R^2 | Estatística "F" | Estatística "d", de Durbin-Watson |
|------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| | b_0 | b_1 | | | |
| Arroz em casca | 305,922 | 2,56378** (58,354) | 0,998 | 4672,290** | 2,627 |
| Milho | 146,755 | 2,13433** (56,681) | 0,997 | 3213,780** | 2,623 |
| Feijão da seca | 746,545 | 3,02465** (42,158) | 0,997 | 1777,340** | 2,684 |
| Feijão das águas | 759,121 | 2,92489** (26,875) | 0,994 | 722,316** | 2,381 |
| Soja | 314,820 | 2,48705** (56,176) | 0,998 | 4379,260** | 2,621 |

Forma funcional ajustada $C = b_0 + b_1 T + u_t$

** Significante ao nível de 1% de probabilidade.
Os valores entre parênteses são as estatísticas "t" do coeficiente de regressão.

soja. Das estatísticas «d» referentes às equações estimadas de receita de arroz em casca, milho, feijão da seca e feijão das águas, nada se pôde concluir sobre a existência ou não de correlação serial. Nesses casos, utilizou-se a estatística «m», de Durbin, para que se pudesse testar a hipótese de existência de autocorrelação nos resíduos das respectivas equações.

Segundo SPENCER (7), essa estatística é mais fidedigna e preferível à estatística «d», no caso de pequenas amostras.

As estatísticas «t» dos coeficientes do erro com retardamento (u_{t-1}) não foram significantes, ao nível de 5% de probabilidade. Pôde-se, assim, rejeitar a hipótese de correlação serial nos resíduos das equações em que o teste «d» não foi conclusivo.

Quando duas variáveis apresentam coeficiente de correlação simples próximo da unidade, isso pode indicar a existência de multicolinearidade. No caso deste estudo, essa preocupação deixou de existir, visto tratar-se de um modelo com uma única variável independente, no qual a associação entre os componentes de primeiro grau (T) e de segundo grau (T^2) era esperada.

Usando a metodologia descrita, determinou-se o período que apresentou viabilidade econômica pela adoção da prática de estocagem, dado pela diferença positiva entre receita unitária do produto e custo acumulado de estocagem mais capital empatado no produto. Determinaram-se também, por meio da derivação da função receita, o ponto máximo da função e, finalmente, o ponto ótimo de estocagem de cada produto estudado.

Uma vez que a forma funcional ajustada para a função receita total foi a inversa quadrática, isto é: $\frac{1}{R} = f(T) = b_0 + b_1 T + b_2 T^2$, a receita marginal foi obtida derivando essa função mediante a fórmula

$$RM = \frac{df(t)}{dT} = \frac{-df(t)}{f(T)^2} \quad (XV)$$

Por outro lado, o custo marginal $\frac{dg(t)}{dT}$, para o caso específico de uma função linear tipo $C = g(T) = a + b_1 T$, é igual ao coeficiente angular (b_1) da própria função. Igualando o resultado obtido da derivada da função receita ao coeficiente angular da função custo de estocagem, estimou-se o período de tempo que corresponde ao ponto de máximo retorno líquido da atividade de estocagem de cada produto contemplado por este estudo.

A prática da estocagem de arroz em casca, efetivada anualmente por produtores beneficiados pelos Empréstimos do Governo Federal — EGF, e pelos usuários dos serviços de armazenagem da CIBRAZEM, propiciou ganhos líquidos durante um período de dez meses, registrados a partir da 2.ª quinzena do mês de abril, mês em que se iniciou a estocagem, até a 2.ª quinzena do mês de fevereiro. A receita bruta unitária registrou um máximo no ponto $T = 7,37$ meses, ou seja, na primeira quinzena do mês de outubro, porém o ponto ótimo de estocagem, ou seja, o ponto de lucro máximo que pode ser auferido pela prática da estocagem, ocorreu no período $T^* = 6,68$ meses, isto é, na 2.ª quinzena de setembro (Quadros 1 e 2). Esse período ótimo estimado para a venda de arroz em casca armazenado ocorreu em época anterior ao vencimento final (240 dias) de um EGF, com opção de venda, o que permite afirmar que o produtor teve oportunidade de maximizar lucro, ao vender o produto ao preço corrente de mercado no período ótimo de estocagem estimado, auferindo receita líquida de Cr\$ 53,07 por saco de 60 kg.

Para o milho, considerou-se julho mês de início da estocagem, uma vez que, nesse mês, o preço médio real registrado foi o mais baixo, no período de um ano. Para

os usuários da CIBRAZEM e para os beneficiados pela política de preços mínimos, mediante Empréstimos do Governo Federal, os ganhos líquidos proporcionados pela estocagem verificaram-se a partir do terceiro mês de imobilização do produto, ou seja, a partir de setembro, estendendo-se até princípios de janeiro. A função receita unitária estimada registrou um máximo no ponto $T = 6,49$ meses, isto é, no final da primeira quinzena do mês de dezembro. O ponto ótimo de estocagem, ou seja, o período em que o usuário maximizou lucro, ocorreu no período $T^* = 5,11$ meses, correspondente à primeira quinzena do mês de novembro, quando o custo marginal da estocagem foi exatamente igual à receita marginal (Quadros 1 e 2 e Figura 1).

Verifica-se que o ponto de lucro máximo ou ponto ótimo de venda do milho ocorreu antes do prazo final (180 dias) estabelecido para a amortização de um EGF, com opção de venda, o que permitiu ao produtor auferir renda líquida máxima ao optar pela venda do seu excedente comercializável no período de entressafra, durante os anos da série estudada, auferindo receita líquida de Cr\$ 3,11, por saco de 60 kg.

No que se refere ao feijão da seca, o menor preço médio real ocorreu em julho, mês de início da estocagem na CIBRAZEM por mutuários de EGF, com opção de venda. As funções receita bruta e custo unitário acumulado de estocagem ajustadas evidenciaram a obtenção de ganhos pela prática da estocagem desde a primeira quinzena de julho até a primeira quinzena de janeiro, quando se inicia a safra de feijão das águas.

A máxima receita bruta e o máximo lucro registraram-se nos pontos $T = 4,58$ e $T^* = 4,29$ meses, respectivamente, ambos no mês de outubro, com poucos dias de intervalo.

Para o período de 14 anos da série estudada, verificou-se que os produtores que optaram pela venda de feijão da seca no período de entressafra tiveram oportunidade de maximizar o lucro quando, a preço de mercado, comercializaram o produto estocado na primeira quinzena de outubro, o que permitiu o ressarcimento, em época hábil, da parcela devida ao Banco do Brasil S.A. pelo EGF contraído. A venda do feijão no período ótimo proporcionou receita líquida de Cr\$ 44,16 por saco de 60 kg.

Os produtores que optaram pela prática da estocagem do feijão das águas, iniciada anualmente em fevereiro, tiveram oportunidade de auferir lucro máximo no período $T^* = 3,04$ meses, o que corresponde ao início do mês de abril, auferindo receita líquida de Cr\$ 30,33 por saco de 60 kg antes do vencimento final (120 dias) de um EGF, com opção de venda.

Esse ponto ótimo para a comercialização do produto estocado situou-se na mesma quinzena em que a função receita bruta apresentou seu valor máximo no ponto $T = 3,29$ meses. O período economicamente viável de estocagem, estimado para a série de 14 anos (1966/79), foi pouco superior a quatro meses, uma vez que os ganhos obtidos pela estocagem tiveram início na primeira quinzena de fevereiro, perdurando até a segunda quinzena de maio, conforme as funções receita bruta unitária e custo unitário de estocagem estimadas.

Verifica-se que os beneficiados pela política de preços mínimos, também usuários dos serviços da CIBRAZEM, tiveram oportunidade, pela adoção da prática de estocagem, de vender seu excedente comercializável no período de entressafra, alcançando melhores preços no mercado e/ou maximizando sua receita líquida real antes do vencimento do prazo (120 dias) estabelecido no contrato de EGF, com opção de venda.

A estocagem de soja mostrou, pelas funções receita bruta unitária e custo unitário de estocagem estimadas, que era economicamente viável quando iniciada em abril, mês que apresentou o menor preço médio corrigido para a série de 5

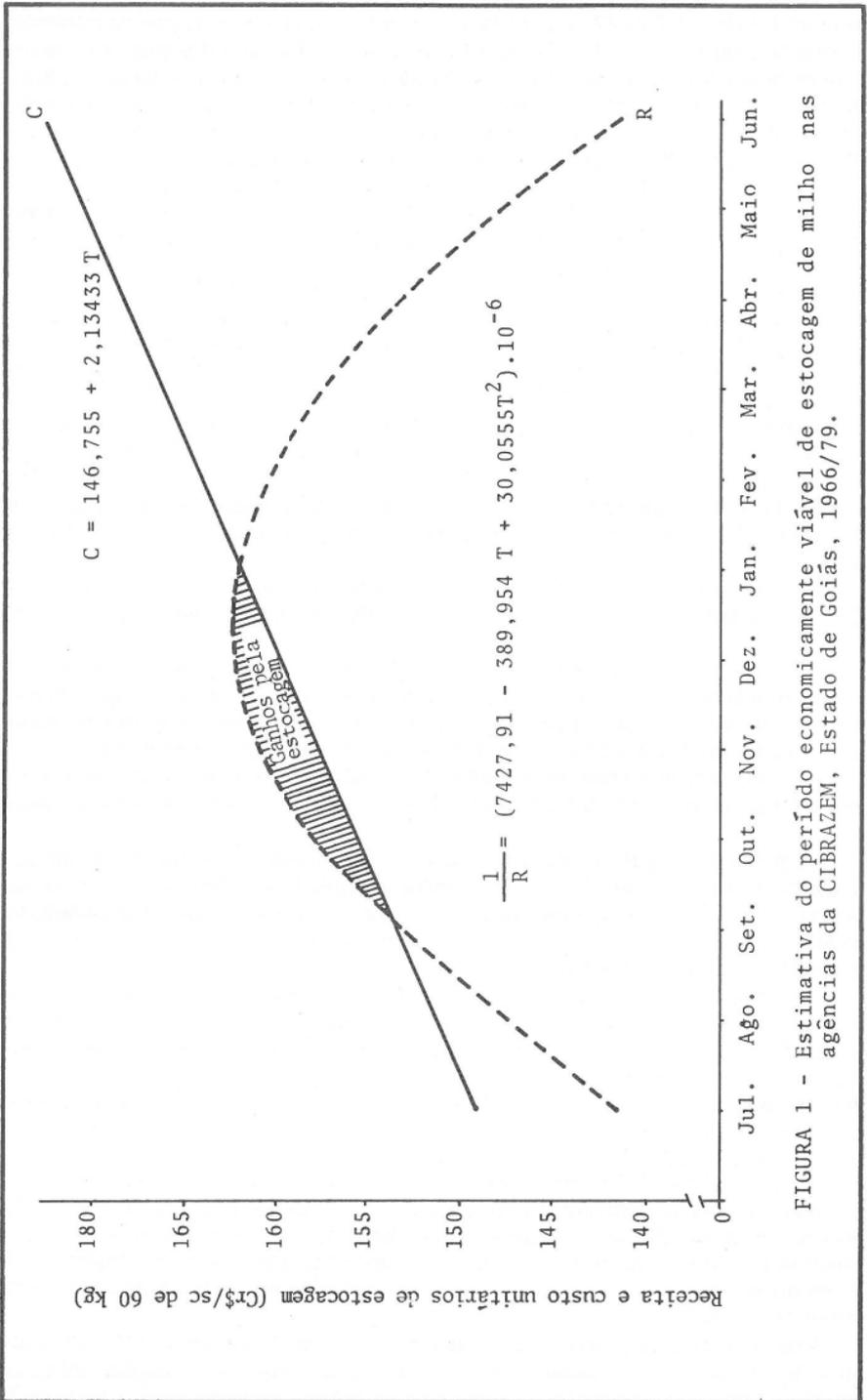


FIGURA 1 - Estimativa do período economicamente viável de estocagem de milho nas agências da CIBRAZEM, Estado de Goiás, 1966/79.

anos (1975/79). Para os usuários da CIBRAZEM — e ao mesmo tempo mutuários de Empréstimos do Governo Federal — EGF — registraram-se ganhos líquidos, atribuídos à estocagem, a partir do início da imobilização do produto nos armazéns até a primeira quinzena de outubro. A receita bruta unitária apresentou seu máximo no ponto $T = 5,77$ meses e a receita líquida unitária máxima ocorreu no ponto $T^* = 4,0$ meses. Pode-se inferir, então, que, não obstante ter sido maior a receita bruta auferida pela venda de soja na segunda quinzena de agosto, o produtor maximizou sua receita líquida (Cr\$ 7,27 por sacco de 60 kg), ao vender o produto em julho. A comercialização do produto estocado no ponto ótimo não só proporcionou máxima lucratividade como também permitiu o ressarcimento do montante devido ao Banco do Brasil S.A. pelo EGF contraído, com bastante antecedência do prazo final (180 dias).

As taxas internas reais de retorno, estimadas por mês, a partir da imobilização do produto no armazém até o ponto ótimo de venda, tornaram clara a evidência de que a estocagem constituiu atividade lucrativa para o produtor durante os anos da série estudada (Quadro 3).

Embora essas taxas tenham sido pequenas, em valor absoluto, mostraram rendimento real do capital empatado. Isso quer dizer que o investimento realizado, ou seja, o valor do produto no início da estocagem, apresentou retorno real, quando se considera a venda no período viável ótimo, suplantando a desvalorização anual da moeda verificada durante o período em estudo.

As taxas internas reais de retorno, estimadas por mês, foram de 2,46% para arroz em casca, 0,43% para milho, 1,36% para feijão da seca, 0,88% para feijão das águas e 0,58% para a soja.

Comparando os retornos advindos da estocagem com os retornos proporcionados pela aplicação do capital em caderneta de poupança, cujo rendimento médio mensal foi de 2,19% durante o período de 1967 a 1979, verifica-se que a atividade de estocagem foi mais rentável que a alternativa considerada, uma vez que os rendimentos da estocagem foram reais, ao passo que os da caderneta de poupança não superaram a taxa média de inflação (2,43% ao mês) verificada no mesmo período.

4. RESUMO

Diante da relativa estabilidade da demanda durante o ano, a oferta de produtos agrícolas apresenta sensíveis variações anuais, caracterizadas, principalmente, pelo ciclo produtivo das culturas, que, por sua vez, é determinado pelas condições climáticas e biológicas. Épocas definidas de safra dos produtos da agricultura, contrariamente ao que se verifica do lado não-agrícola, ocasionam excesso de oferta durante alguns meses do ano, com conseqüente queda dos preços. Na entressafra, os preços sobem, não somente pela redução da oferta mas também pelo fato de que, mesmo num mercado isento de manobras especulativas e com funcionamento regular, é natural que se adicionem ao preço de colheita os custos relativos à manutenção de sua integridade física e organoléptica, para consumo no período pós-colheita. A estacionalidade da produção e os baixos preços no pique de safra são motivos suficientemente fortes para que a renda do produtor seja reduzida, em relação à esperada, principalmente a do pequeno produtor, que, não tendo uma estrutura de armazenagem, efetua a venda de seu excedente comercializável exatamente na época em que os preços são baixos, logo após a colheita.

Para determinar os períodos viável e ótimo de estocagem de arroz em casca, milho, feijão da seca, feijão das águas e soja, estimaram-se, pelo método dos m-

QUADRO 3 - Rentabilidade da estocagem com EGF, CIBRAZEM, Estado de Goiás, 1967/79

| Produto | Capital em- tado na esto- cagem (cr\$ de 1979/sc) | Período ôti- mo de esto- cagem (meses) | Receita bruta no período ô- timo de esto- cagem (cr\$ de 1979/sc) | Custo de estoca- gem (Cr\$ de 1979/sc)* | Receita líquida (Cr\$ de 1979/sc) | Taxa inter- na real de retorno men- sal (%) |
|------------------|--|---|---|---|--|--|
| Arroz em casca | 500,53 | 6,68 | 376,61 | 323,54 | 53,07 | 2,46 |
| Milho | 141,36 | 5,11 | 160,77 | 157,66 | 3,11 | 0,43 |
| Feijão da seca | 741,19 | 4,29 | 803,68 | 759,52 | 44,16 | 1,36 |
| Feijão das águas | 753,50 | 3,04 | 788,34 | 768,01 | 20,33 | 0,88 |
| Soja | 309,43 | 4,00 | 322,04 | 324,77 | 7,27 | 0,58 |

* Inclui capital empatado na estocagem.

nimos quadrados ordinários, equações de receita unitária de cada produto e de custo unitário acumulado de estocagem.

A receita unitária observada, expressa em cruzeiros de 1979, foi composta pelos preços médios mensais corrigidos, aos quais se incorporaram os ganhos por subsídios, dados pela aplicação da taxa real de juros estimada sobre os preços mínimos médios reais dos produtos, fixados pela CFP, a partir de 1967. Esses ganhos por subsídios foram adicionados por períodos limitados, diferentes para cada produto, atendendo às normas para Empréstimos do Governo Federal — EGF, com opção de venda.

O custo unitário acumulado de estocagem de cada produto refere-se às tarifas médias fixas e variáveis, expressas em cruzeiros de 1979, cobradas aos usuários da CIBRAZEM, no Estado de Goiás, relativas ao período 1976/79. Ao custo acumulado de estocagem incorporou-se o capital investido, ou seja, o preço do produto observado no mês de início de estocagem, sendo esse o menor preço médio observado no período da série estudada. Os períodos de início de estocagem considerados foram: para o arroz em casca, abril; para o milho, julho; para o feijão da seca, julho; para o feijão das águas, fevereiro, e, para a soja, abril, meses em que cada produto apresentou o menor preço médio real da série temporal estudada.

Os testes estatísticos, aplicados aos parâmetros das equações ajustadas, mostraram que estes foram significantes, ao nível de pelo menos 5% de probabilidade.

Os períodos viáveis de estocagem estimados foram: de 10 meses para o arroz em casca, da segunda quinzena de abril até a segunda quinzena de fevereiro; de 4 meses para o milho — da primeira quinzena de setembro até a primeira quinzena de janeiro; de 6 meses para o feijão da seca — da primeira quinzena de julho até a primeira quinzena de fevereiro; de pouco mais de 4 meses para o feijão das águas — da primeira quinzena de fevereiro até a segunda quinzena de maio, e de pouco mais de 7 meses para a soja — de abril a princípios de outubro.

Os períodos ótimos de estocagem, determinados pela igualdade entre receita marginal e custo marginal, correspondem aos pontos em que o produto maximizou lucro real, ao vender os produtos financiados por EGF com opção de venda, até então estocados nos armazéns da CIBRAZEM. Esses períodos ótimos estimados para venda dos produtos estocados foram os seguintes: para arroz em casca, 6,68 meses — correspondendo à segunda quinzena de setembro; para milho, 5,11 meses — correspondendo à primeira quinzena de novembro; para feijão da seca, 4,29 meses — correspondendo à primeira quinzena de outubro; para feijão das águas, 3,04 meses — correspondendo à primeira quinzena de abril, e, para soja, 4,0 meses, ou seja, no início de julho.

Quanto aos retornos proporcionados pela estocagem no período 1967/79, eles se mostraram favoráveis ao produtor, porquanto as taxas internas reais de retorno mensais foram de 2,46% para arroz em casca, 0,43% para milho, 1,36% para feijão da seca, 0,88% para feijão das águas e 0,58% para soja.

Compararam-se os investimentos na atividade de estocagem com a aplicação do capital na forma de caderneta de poupança, verificando-se que, enquanto os retornos advindos da estocagem foram positivos, isto é, superiores à inflação média verificada no período, os rendimentos nessa forma alternativa de aplicação foram de 2,19% ao mês. Portanto, ao aplicar o capital na forma alternativa, o produtor teve prejuízos da ordem de 0,24% ao mês, já que a inflação média foi de 2,43% ao mês nos 13 anos da série estudada.

Os resultados alcançados evidenciaram que a prática da estocagem dos produtos estudados é atividade que proporciona lucros reais para os produtores beneficiados pela política de preços mínimos da rede oficial de armazéns no Estado

de Goiás. Necessita-se, no entanto, para proteção da renda dos pequenos e médios produtores, principalmente, maior divulgação dos serviços oferecidos pela política de preços mínimos, por meio da CFP, via Banco do Brasil S.A., e pela política de armazenagem, enfatizando-se os incentivos relacionados com o transporte de produtos da zona de produção até os armazéns. Paralelamente, torna-se indispensável suprir as carências de informações de mercado, tendo em vista dar ao empresário rural condições de dimensionar melhor o volume de produção e o estoque do excedente comercializável, bem como a época oportuna de venda de sua produção.

Para incentivar o incremento da produção e a adoção da prática de estocagem por parte dos produtores, faz-se necessária adequada distribuição de unidades armazenadoras, tão próximas quanto possível das zonas de produção, principalmente, e em zonas de concentração demográfica. Essa política pode também regularizar a oferta dos produtos agrícolas ao longo do ano, tornando normal o abastecimento e eliminando os «passeios» desses produtos, pelo atendimento da demanda de consumo da própria zona de produção, evitando o retorno de bens anteriormente produzidos ali, bem como pelo uso de rotas diretas das zonas de produção para as zonas de maior concentração de demanda, para consumo e/ou exportação. Também, essa localização estratégica deve contribuir, substancialmente, para reduzir ou eliminar os piques de demanda de transportes no período de safra, regularizando o fluxo global de escoamento da produção e evitando maiores investimentos e custos operacionais no setor de transportes.

Espera-se a efetivação de políticas que propiciem melhor funcionamento do mercado de produtos e a própria eficiência do sistema de comercialização, mediante maior estabilidade dos preços agrícolas e adoção da atividade de armazenagem por parte dos empresários agrícolas. Sugere-se, para isso, a integração dos órgãos de pesquisa, extensão, ensino, crédito e outros, relacionados com a agricultura, para, em conjunto, promoverem o aumento da produção e da produtividade, em moldes sócio-econômicos justos para produtores e consumidores.

5. SUMMARY

In spite of a relatively stable seasonal demand, the supply of agricultural products varies notably from one year to the next. Biological factors together with effects of the climate are principal contributors to these variations and indicate the need to store agricultural surpluses for consumption in the between harvest period.

The objective of the present study was to determine the optimum storage periods for unprocessed rice, corn, dry season beans, wet season beans and soybeans for the State of Goiás. This information is necessary for the governmental storage facilities, *Companhia Brasileira de Armazenamento — CIBRAZEM*.

The estimated *viable* storage periods were: ten months for unprocessed rice (second half of April to the second half of February); four months for corn (first half of September to the first half of January); six months for dry season beans (first half of July to the first half of January); four months plus for wet season beans (first half of February to the second half of May); and seven months plus for soybeans (from April to the beginning of October).

The optimum storage periods, determined by the equality between marginal receipts and marginal costs, correspond to the periods at which the producer will maximize his profits. The lengths of the estimated storage periods were the following:

unprocessed rice 6.68 months (until the second half of September)

| | |
|------------------|--|
| corn | 5.11 months (until the first half of November) |
| dry season beans | 4.29 months (until the first half of October) |
| wet season beans | 3.04 months (until the first half of April) |
| soybeans | 4.00 months (until the beginning of July) |

Returns to storage for the 1967-79 period were found to be favorable to the producer. Estimated monthly returns were determined at 2.46% for unprocessed rice, .43% for corn, 1.36% for dry season beans, .88% for wet season beans and .58% for soybeans.

6. LITERATURA CITADA

1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO (da) COMISSÃO DE FINANCIAMENTO DA PRODUÇÃO, Brasília, n.º 5-6, 1977/1978.
2. BIERI, J. & SCHMITZ, A. Market intermediaries and price instability: some welfare implications. *American Journal of Agricultural Economics*, 56(2):280-85. 1974.
3. BRANDT, S.A. *O mercado agrícola brasileiro*. São Paulo, Nobel, 1979. 145 p.
4. CEPA, Goiás. *Informativo anual da produção agropecuária — 1979/80*. Goiânia, 1979. 111 p.
5. CIBRAZEM, Brasília. *Pesquisa básica para um programa global de armazenagem intermediária*. [s.n.t.]. 606 p.
6. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Índices econômicos nacionais. Rio de Janeiro, 1979. *Revista Conjuntura Econômica*, 33(11):10. 1979.
7. SPENCER, B.G. The small sample bias of Durbin's tests for serial correlation. *Journal of Econometrics*, 3(1):249-254. 1975.
8. VELOSO, R.F. *Análise logística da distribuição física de grãos no Estado de Goiás*. Rio de Janeiro, UFRJ, 1979. 95 p. (Tese M.S.).