



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
FACULDADE DE AGRONOMIA "ELISEU MACIEL"  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
SEMENTES

**Estimação de um modelo econométrico para os custos variáveis de semente  
certificada de *Glycine max* : Uma evidência empírica**

**CHÉOPS TEIXEIRA BASTOS**

PELOTAS  
RIO GRANDE DO SUL - BRASIL  
ABRIL DE 2006



**CHÉOPS TEIXEIRA BASTOS**

**Estimação de um modelo econométrico para os custos variáveis de semente  
certificada de *Glycine max* : Uma evidência empírica**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Carlos S. Albuquerque Barros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes para obtenção do título de Mestre em Ciências da Agronomia.

PELOTAS  
RIO GRANDE DO SUL - BRASIL  
ABRIL DE 2006

**Dados de catalogação na fonte:**  
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

B327e Bastos, Chéops Teixeira

Estimação de um modelo econométrico para os custos variáveis de semente certificada de *Glycine max*: Uma evidência empírica / Chéops Teixeira Bastos. - Pelotas, 2006.  
129f. : il.

Dissertação (mestrado) –Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. - Pelotas, 2006, Antonio C.S. de Albuquerque Barros, Orientador.

1. Glycine max 2. Modelo econométrico 3. Preço de atacado 4. Soja I Barros, Antonio C.S. de Albuquerque (orientador) II .Título.

CDD 633.34

Banca Examinadora da Defesa de Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes do aluno Chéops Teixeira Bastos, intitulada “Estimação de um modelo econométrico para os custos variáveis de semente certificada de *Glycine max* : Uma evidência empírica”.

Presidência da Banca Examinadora:

Prof. Dr. Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros (DFt/FAEM)

Constituição da Banca Examinadora:

Prof. Dr. Francisco Amaral Villela (DFt/FAEM)

Prof. Dr. Castelar Braz Garcia (UCPel-ECEE)

Prof. Dr. Paulo Renato Lessa Pinto (FURG-DCEAC)

Aprovada em 20 de abril de 2006.

Dedico esta qualificação *in memoriam*  
Valdomiro de Aquino Bastos, meu pai.

## AGRADECIMENTOS

“Agradeço a minha mãe, *Dona Nelci*, por tudo que tem feito no sentido de assegurar-me uma sólida qualificação profissional; agradeço a esposa *Jackie Files*, e a filha *Monise*, tão pacientes e importantes à estabilidade emocional que precisei ao buscar os dados e entendimento das relações, razões e utilidades desta dissertação; agradeço ao *Prof. Barros* à oportunidade e a liberdade intelectual e de expressão à mim creditada; agradeço ao corpo de funcionários, colegas e professores do *P.P.G.* pela atenciosidade, e a todos aqueles que buscam na *Ciência e Tecnologia de Sementes*, seja na forma acadêmica ou real, o desenvolvimento sócio-econômico do nosso país”.

*Chéops Teixeira Bastos, 2006.*

“A verdade é a adequação da inteligência à realidade“.

- São Thomas de Aquino -

“O empirismo tem valor porque admite que o que é verdade deve estar na realidade e conhece-se pela percepção”.

- George W.F. Hegel -

“Uma hipótese[modelo] é importante explica muito com pouco...”

- Milton Friedman -

## RESUMO

**BASTOS, Chéops Teixeira.** Estimação de um modelo econométrico para os custos variáveis de semente certificada de *Glycine max*: Uma evidência empírica. 2006. 103f. **Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.**

A Ciência e Tecnologia de Sementes ao utilizar modelos econométricos e parâmetros operacionais relacionados à sua valoração, dispõem aos consumidores – produtores, informações que minimizam incertezas e maximizam a percepção do valor da tecnologia na expressão monetária da semente certificada, neste cenário é esperado o aumento da taxa de utilização de sementes legais. O cenário produtivo de sementes certificadas carece de indexadores técnicos que relacione seu valor com a variação do preço dos principais fatores produtivos que possibilitam à atividade; muitas vezes, o conhecimento dos gastos necessários à produção da semente certificada, é comumente comparado ao da soja *comodity*, pois não são percebidos os cuidados especiais necessários para atingir o padrão exigido pelas normas de produção oficiais ou pelas da empresa. A metodologia fundamental da presente dissertação baseia-se na análise da série, 2000-2004, dos custos variáveis diretos da produção de semente de soja, através do método dos mínimos quadrados ordinários ajustado à variável *dummy*, que qualifica a linha de tendência temporal dos custos de mercado dos fatores produtivos,  $Y_t = 457,48 + 12,86 * X - 199,82 * DUMMY + 26,37 * (X * DUMMY)$  e prognostica o preço de atacado esperado do saco com 40kg de semente de soja em 2005, no intervalo R\$ [58,96 – 62,17], porém de forma empírica, uma vez que a série de custos apresenta dados não-estacionários, verificados com os testes da função de autocorrelação (FAC), autocorrelação parcial (FACP) e raiz unitária de Dickey-Fuller, sendo então o prognóstico considerado espúrio; porém, o cenário do Plano Real permite construir modelo econométrico empírico, R\$ x hectare<sup>-1</sup> = { [ CF + CV (1 + M) ] x  $1, \pi^e$  } +  $I_r + R_{oy}^{US\$}$ , que informa ao agente interessado o preço atualizado da semente legal. Este parâmetro comparativo leva em conta o ajuste do intervalo de confiança do modelo econométrico de custos variáveis,  $Y_{t+3}^{ef} = Y_{t+3} ( 0,9116 + \pi_t^e )$ , que utiliza as expectativas racionais de inflação em 5,7%; taxa média da inflação de custos de longo prazo em 8,84%, taxa de *markup* determinada por critérios técnicos referentes ao custo marginal de longo prazo entre 7,26 a 8,78% ; royalty entre 9,19 a 10,45%; irrigação entre 10,91 e 12,42%; eficiência empresarial obtida pelas reduções da área plantada em 27% e do preço em até R\$ 15,50 por saco, decorrentes da variação na produtividade, mensurada em cenários com 10% de variação na taxa efetiva de multiplicação e perdas durante a certificação. Desta forma a valoração da tecnologia de sementes, que realiza a manutenção da qualidade, reprodutibilidade e rentabilidade, obtendo lucro normal e não o extraordinário, respeitando à propriedade intelectual, compreende no ano de 2005 o intervalo de, R\$ [78,34 – 92,58], *ceteris parabus*, custo médio de produção entre R\$ [56,81 – 72,31] ; custo fixo entre R\$ [ 27,69 – 25,64] ; custo variável padrão R\$ 27,47, custo variável real R\$ 35,77, taxa de multiplicação de sementes relativa aos patamares de 58,5 a 43,5 sacos x hectare<sup>-1</sup> ; receita dos resíduos entre US\$ [ 1,46 – 2,24] x saco<sup>-1</sup> .

Termos para Indexação: métodos econométricos - soja - preços de atacado - *dummy*

## SUMMARY

**BASTOS, Chéops Teixeira.** Esteem of a econometrical model for the changeable costs of certified seed of *Glycine max*: An empirical evidence. 2006. 103f. Review (Master in Science) Program of After-Graduation in Science and Technology of Seeds. Federal University of Pelotas, Pelotas.

The Science and Technology of Seeds when using econometrical models and related operational parameters to its valuation, make use to the producing - consumers, information that minimize uncertainties and maximize the perception of the value of the technology in the monetary expression of the certified seed, in this scene are waited the increase of the tax of use of legal seeds. The productive scene of certified seeds lacks of index technician who relates its value with the variation of the price of the main productive factors that they make possible to the activity; many times, the knowledge of the necessary expenses to the production of the certified seed, customary are compared with the one of the soy *comodity*, therefore the necessary special cares are not perceived stop to reach the standard demanded for the official norms of production or the ones of the company. The basic methodology of the present review is based on the analysis of the series, 2000-2004, of the changeable costs right-handers of the production of soy seed, through the method of the squared minimums usual adjusted to the variable *dummy*, that it characterizes the line of secular trend of the costs of market of the productive factors,  $Y_t = 457,48 + 12,86 * X - 199,82 * DUMMY + (26,37 * X * DUMMY)$  e it foretells the waited attacked price of the bag with 40kg of seed of soy in 2005, the R\$ interval [58,96 - 62,17], however of empirical form, a time that the series of costs presents given not-stationary, verified with the tests of the function of autocorrelation (FAC), partial autocorrelation (FACP) and unit root of Dickey-Fuller, being then the considered prognostic spurious; however, the scene of the Real Plan allows to construct empirical econometrical model, R\$ x hectare<sup>-1</sup> =  $\{ [ CF + CV (1 + M) ] * 1, \pi^e \} + I_r + R_{oy}^{US\$}$ , that it informs the interested agent the brought up to date price of the legal seed, this comparative parameter it leads in account adjustment of interval of confidence of model econometrical of changeable costs,  ${}_{t+3}^{er} = Y_{t+3} (0,9116 + \pi_t^e)$ , that it uses the rational expectations of inflation in 5,7%; average tax of the inflation of costs of long stated period in 8,84%, tax of *markup* determined for referring criteria technician to the cost delinquent of long stated period it enters 7,26 8.78%; royalty enters 9,19 10.45%; irrigation between 10,91 and 12,42%; enterprise efficiency gotten by the reductions of the area planted in 27% and the price in until R\$ 15,50 for bag, decurrent of the variation in the productivity, measurement in scenes with 10% of variation in the tax accomplishes of multiplication and losses during the certification. In such a way the valuation of the technology of seeds, that carries through the maintenance of the quality, reproductibility and yield, getting normal profit and not extraordinary it, respecting to the copyright, understands in the year of 2005 the interval of, R\$ [78,34 - 92,58], *ceteris parabus*, average cost of production it enters R\$ [56,81 - 72,31]; fixed cost between R\$ [27,69 - 25,64]; changeable cost standard R\$ 27,47, changeable cost real R\$ 35,77, tax of relative multiplication of seeds to the platforms of 58,5 - 43,5 bags x hectare<sup>-1</sup>; prescription of the residues between US\$ [1,46 - 2,24] x bag<sup>-1</sup>.

Terms for Indexation: econometrical methods - soy - prices of attacked - *dummy*

## LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

### TABELAS

1.01	Máquinas e equipamentos.....	35
1.02	Complexo armazenamento.....	36
1.03	Sistema transporte e descarga de sementes .....	36
1.04	Kit cultivo e plantio.....	36
1.05	Veículo e utilitários.....	37
1.06	Laboratório de sementes .....	37
1.07	Instalações legais .....	37
1.08	Instalações operacionais .....	37
1.09	Administração local.....	38
1.10	Formação do capital fixo.....	38
1.11	Amortização do capital fixo.....	38
1.12	Encargos sociais e trabalhistas .....	40
1.13	Salários e encargos .....	41
1.14	Componentes de custo variável real.....	42
1.15	Componentes de custo variável padrão .....	43
1.16	Componentes de custo fixo real .....	44
1.17	Componentes de custo fixo padrão .....	45
1.18	Dados aplicáveis ao M.M.Q.....	46
1.19	Tabela da linha de tendência temporal.....	47
1.20	Determinação da regressão – software .....	47
1.21	Análise da regressão com a variável <i>dummy</i> .....	49
1.22	Determinação da regressão ajustada com a variável <i>dummy</i> .....	49
1.23	Dados aplicáveis ao teste “Durbin – Matson” .....	52
1.24	Função de autocorrelação (FAC) .....	55
1.25	Função de autocorrelação parcial (FACP).....	55
1.26	Teste de Dickey – Fuller .....	56

1.27	Teste de Dickey – Fuller aumentado (1º diferença).....	56
1.28	Cenários de custos variáveis acrescidos aos erros de estimação e predição.....	60
1.29	Cenários de custos variáveis acrescidos aos erros de estimação e predição ajustados com variável <i>dummy</i> .....	60
1.30	Cenários de preços a partir da estimação e predição.....	64
1.31	Cenários de preços a partir da estimação e predição ajustado com variável <i>dummy</i> .....	64
1.32	Cenários de preços do saco de semente de soja em 2005 .....	65
1.33	Número índice da demanda agregada de sementes de soja .....	68
1.34	Número índice do custo variável .....	68
1.35	Inflação de curto prazo .....	69
1.36	Modelo econométrico – dados.....	72
1.37	Modelo econométrico – resultados.....	73
1.38	Equilíbrio empresarial com custo máximo .....	ANEXO
1.39	Equilíbrio empresarial com custo mínimo .....	ANEXO

## GRÁFICOS

2.01	Visualização gráfica dos resultados.....	48
2.02	Visualização gráfica do ajustamento determinado pela <i>dummy</i> na linha tendência do custo variável.....	50
2.03	Variação na demanda de sementes de soja.....	69
2.04	Variação no custo variável da semente de soja .....	69
2.05	Demanda por sementes de soja.....	70
2.06	Tendência da inflação dos fatores de produção .....	70
2.07	Custos variáveis .....	99
2.08	Equilíbrio empresarial – cenários de ponto de equilíbrio .....	ANEXO
2.09	Equilíbrio empresarial – cenários de rentabilidade .....	ANEXO

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>SEMENTES E SEU VALOR</b> .....	05
1.1 Considerações gerais .....	05
<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	07
2.1 A semente e sua qualidade .....	07
2.2 Economia.....	08
2.3 Econometria .....	16
2.3.1 Metodologia da econometria .....	17
2.4 O custo da produção .....	18
2.5 Composição do custo de produção .....	20
2.5.1 Valor da matéria – prima .....	22
2.5.2 Custo de produção.....	22
2.5.2.1 No campo .....	22
2.5.2.1.1 Vistorias dos campos de produção .....	22
2.5.2.1.2 Anotação da responsabilidade técnica.....	22
2.5.2.1.3 Transporte.....	22
2.5.2.2 Na unidade de beneficiamento de sementes.....	22
2.5.2.2.1 Sacaria .....	22
2.5.2.2.2 Análise da qualidade de semente .....	22
2.5.2.2.3 Associação de classe.....	23
2.5.2.2.4 Seguro.....	23
2.5.2.2.5 Quebra técnica.....	23
2.5.2.3 Beneficiamento custos variáveis .....	23
2.5.2.3.1 Mão–de–obra temporária .....	23
2.5.2.3.2 Energia elétrica .....	23
2.5.2.3.3 Secagem .....	23
2.5.2.3.4 Reparos e manutenção.....	23

2.5.2.4 Beneficiamento custos fixos.....	24
2.5.2.4.1 Depreciação.....	24
2.5.2.4.2 Seguro.....	24
2.5.2.4.3 Juros sobre o capital fixo .....	24
2.5.2.4.4 Juros sobre capital de giro .....	24
2.5.3 Despesas administrativas .....	25
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>26</b>
3.1 Metodologia .....	27
3.2 Programação da produção de sementes.....	31
3.3 Composição da formação bruta de capital fixo.....	35
3.3.1 A unidade de beneficiamento de semente .....	35
3.3.2 Complexo de armazenamento .....	36
3.3.3 Sistema para transporte e descarga de sementes.....	36
3.3.4 Kit básico para cultivo e colheita.....	36
3.3.5 Veículos utilitários e container reefer .....	37
3.3.6 Laboratório para análises da qualidade de sementes.....	37
3.3.7 Instalações pertinentes à legislação trabalhista.....	37
3.3.8 Instalações pertinentes à operacionalização.....	37
3.3.9 Móveis e utensílios – administração .....	37
3.3.10 Custo total da formação bruta de capital fixo .....	38
3.4 Amortização da formação bruta de capital fixo.....	39
3.5 Dados básicos de encargos sociais incidentes sobre salário.....	40
3.5.1 Salários e encargos sociais e trabalhistas .....	41
3.6 Componentes do custo variável real.....	42
3.7 Componentes do custo variável padrão .....	43
3.8 Componentes do custo fixo real .....	44
3.9 Componentes do custo fixo padrão .....	45
3.10 Determinação de equação da linha de tendência temporal.....	46
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>51</b>
4.1 Teste de Durbin – Waston.....	51
4.2 Coeficiente da determinação e correlação temporal .....	51
4.3 Testes formais à verificação da estacionariedade.....	54

4.3.1	Testes de FAC e FACP.....	54
4.3.2	Teste da raiz unitária.....	54
4.4	Erro e intervalos de predição.....	57
4.4.1	Erro padrão de estimação.....	58
4.4.2	Erro padrão de predição.....	59
4.5	Estimativa do custo dos campos de produção.....	61
4.5.1	Cenário 01.....	61
4.5.2	Cenário 02.....	61
4.6	Estimação do preço e markup (m).....	63
4.6.1	Determinações a partir de linhas de tendência com e sem variável <i>dummy</i> .....	63
4.7	Determinação do ponto de equilíbrio e margem de lucro.....	65
4.8	Índice de eficiência empresarial.....	67
4.9	Número-índice simples da demanda de sementes.....	68
4.10	Número-índice simples do custo variável de longo prazo.....	68
4.11	Inflação de curto prazo do custo variável.....	69
4.12	Linha de tendência linear da inflação do custo variável.....	70
4.13	Determinação do modelo econométrico.....	71
4.13.1	Modelo econométrico de controle empresarial de preço: “A partir dos custos da empresa, <i>Tebas® &amp; Albar®</i> ”.....	74
4.13.2	Modelo econométrico do controle empresarial de preço: “A partir da tendência linear de custos”.....	75
4.13.3	Determinação da eficiência empresarial: “A partir dos modelos [...] de custos empresariais”.....	76
<b>DISCUSSÃO GERAL.....</b>		<b>77</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>		<b>82</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>		<b>83</b>
<b>ANEXOS</b>		
Custos Operacionais		
Custos Variáveis – Gráfico		
Cenários de Equilíbrio Empresarial – Tabela – Gráficos		

## INTRODUÇÃO

Com o objetivo de fornecer, ao agronegócio sementeiro, informações pertinentes à formação do preço da semente certificada de soja, foram mensurados cenários, onde a remuneração aos fatores produtivos obedece aos princípios da rentabilidade e reprodutibilidade, e onde estes são adequados aos índices do mercado.

Quando os consumidores – produtores, dispõem de informações que minimizem as incertezas, e maximizem a percepção do valor da tecnologia na expressão monetária da semente certificada, existe a tendência do aumento da taxa de utilização de sementes legais. O conhecimento dos gastos necessários à produção da semente certificada, é comumente comparado aos da soja *comodity*, pois não são percebidos os cuidados especiais necessários para atingir o padrão exigido pelas normas de produção oficiais ou pelas da empresa.

A produção de sementes certificadas carece de indexadores técnicos que relacione seu valor com a variação do preço dos principais insumos que possibilitam a atividade.

Ao completar a década do Plano Real, em um cenário de metas inflacionárias, a relação entre a taxa de câmbio ao qual estão sujeitos os insumos importados, além do custo adicional da ação preventiva à "ferrugem asiática", implica cada vez mais na utilização eficiente dos recursos, não sendo admitindo em campos com fertilidade e capital adequados ao incremento da produtividade, sementes com vigor discutível.

Ao expressar a tecnologia de sementes através da aplicação prática dos conhecimentos agrotécnicos e econométricos, proporciona-se ao agente interessado, seja consumidor, produtor, intermediário, creditício ou governo, instrumento técnico passível à atualização da tendência do preço de mercado da semente de soja certificada.

A previsão e a formação do preço de mercado da semente de soja, é relevante se construído à partir da análise de séries temporais estacionárias, ou seja, onde a dispersão das observações em torno da média são constantes. A construção de modelos econométricos, a partir do custo variável, única informação geralmente disponível ao produtor, implicam em previsões empíricas, porém relevantes, se ajustadas. O ajustamento da sazonalidade da série dos custos variáveis, através da introdução de variável *dummy*<sup>1</sup>, e a adoção de expectativas racionais, quanto as metas inflacionárias noticiadas pelo PROCOM, propiciam um ajustamento empírico ao modelo econométrico construído à partir da única série em estudo.

A constatação da estacionariedade das séries, requisito necessário à previsões, é verificada em nível formal a partir de alguns testes, entre eles o da estatística tau ( $\tau$ ) ou teste da raiz unitária de Dickey – Fuller<sup>2</sup>, onde a aceitação da hipótese nula implica na detecção da presença de raiz unitária, que constata a não-estacionariedade da série, logo não sendo a mesma admitida para previsões. Assim, os termos não-estacionariedade, e raiz unitária podem ser tratados como sinônimos.

Para previsões de preços, quando a série temporal não apresenta estacionariedade, pode-se modelar a série como um processo de diferença estacionária, porém são perdidas as informações de longo prazo, fornecidas por variáveis em nível (sem tirar as primeiras diferenças), entretanto, se houverem séries co-integradas (sincronizadas), ou seja, aquelas onde existe o comportamento estacionário entre os resíduos, segundo Gujarati (2006, p.666), significa que uma combinação de duas ou mais variáveis de séries temporais pode ser estacionária a despeito de serem individualmente não-estacionárias, sugere que existe uma relação de longo prazo, ou de equilíbrio, entre elas, e os resultados da regressão das variáveis em nível, podem não ser espúrios, e os testes t e F são válidos. Estas séries quando submetidas à estatística tau ( $\tau$ ), rejeitam a hipótese nula, porém, são construídas à partir de outras variáveis que não estão incorporadas na presente dissertação, tal como as séries de preços dos principais recursos influenciados pela taxa de câmbio.

---

<sup>1</sup> **Dummy, variável referente à atributos sazonais ou dados discrepantes**

<sup>2</sup> **Dickey, D. A. e Fuller, W. A. “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root”. *Journal of the American Statistical Association*, vol. 74, 1979, p. 427- 431**

A referência de comparação aos valores obtidos origina-se da projeção dos custos de produção de empresa que possua a formação do capital fixo dimensionada à trabalhar com a plena capacidade instalada de acordo com tecnologia de sementes certificada, e que remunere de modo adequado aos fatores produtivos, contemplando os princípios da reprodutibilidade e rentabilidade do empreendimento econômico.

A autocorrelação entre os resíduos, será testada e verificada, segundo Gujarati (2006, p. 647), de maneira empírica, pela regra de Granger e Newbold<sup>3</sup>, que necessita cálculos matemáticos elementares.

Segundo Gujarati (2006, p.665), uma vez que, a estacionariedade da série temporal, é requisito necessário ao trabalhar com dados e generalizar para outros períodos, ou seja, prognosticar (realizar previsões), há necessidade de ser testada por testes de maior robustez, como o cálculo da função autocorrelação (FAC) e a função de autocorrelação parcial (FACP) e uma análise formal da raiz unitária através do teste de Dickey-Fuller, realizados por softwares econométricos.

A obtenção de modelo econométrico, que estime os gastos pertinentes à produção sementeira em nível de mercado, é realizável ao agregar a variável *dummy*, que representa a sazonalidade decorrente da prevenção à *ferrugem asiática* e a desvalorização cambial ocorrida no período eleitoral.

Ao remover a tendência média da inflação de custos, e adotar a taxa de inflação esperada e anunciada pelo Conselho de Política Monetária, de maneira empírica, atualizam-se os valores dos custos esperados em termos médios, minimizando incertezas quanto a formação do preço.

O atual cenário mercadológico do agronegócio sementeiro, onde existe desrespeito à propriedade intelectual, implica a necessidade de **fidelização** dos agentes comprometidos no sucesso da cadeia produtiva.

---

<sup>3</sup> C.W.J. Granger & P. Nelbold, *Spurious Regressions in Econometrics*, apud, GUJARATI, 2006.

A análise da série temporal dos custos variáveis ao demonstrar a relação entre a tendência do custo marginal e o intervalo de preços que remunerem os atributos genéticos e fisiológicos esperados na semente, proporciona ao agente estimar, avaliar e relacionar custos e benefícios de utilizar a tecnologia agregada na semente certificada, além de verificar se ocorre lucro normal ou extraordinário decorrente da legalidade da atividade. O conhecimento da função de tendência de custos de mercado, mesmo de forma empírica, comparados com a formação do preço e custos da empresa projetada e a taxa de produtividade, mensura o grau de inserção da tecnologia no agronegócio.

## A SEMENTE E SEU VALOR

### 1.1 Considerações gerais

A demanda mundial por *comodities* agrícolas e a restrição aos fatores produtivos escassos, situam o setor sementeiro na vanguarda da difusão e uso de tecnologia. A Ciência e Tecnologia de Sementes, exerce sua expressão em um conjunto de habilidades de *saber fazer e como fazer* que envolvem pelo menos três capacitações: para atividades de pesquisa e desenvolvimento; para desenvolvimento e implementação de projetos e para operações de novos projetos.

A justa remuneração aos detentores da propriedade intelectual *vis à vis* utilização eficiente dos fatores de produção promovem a reprodutibilidade e rentabilidade dos agentes envolvidos na formação do valor da semente.

Uma boa variedade deve ter alta produtividade e estabilidade de produção em ambientes os mais variados possíveis. A estabilidade é conferida pela resistência às doenças, insetos e introdução de características agronômicas especiais, permitindo a planta tolerar os fatores adversos que podem comprometer a produção.

A utilização de novas tecnologias no melhoramento vegetal, como a biotecnologia e engenharia genética, são vistas como importantes ferramentas na introdução de novas características e no processo de genótipos superiores. Mais recentemente os economistas têm defendido os nomes de marcas como meio útil para assegurar aos consumidores que estão comprando produtos de alta qualidade. Há dois argumentos relacionados aqui. Primeiro, as marcas fornecem informações ao consumidor sobre a qualidade do produto no caso de a qualidade não poder ser facilmente avaliada antes da compra. Segundo, as marcas incentivam as empresas a manter a alta qualidade, porque elas têm interesse financeiro em manter a reputação de suas marcas. Os consumidores têm boas razões para pagar mais por produto de marca, já que podem confiar mais na qualidade dos produtos. Os eventos (genes) patenteados representam uma

inovação conceitual relacionando a quebra de *paradigma* no comportamento do consumidor.

A semente comercial é um *organismo vivo* associado a uma *marca*, desta maneira assume o caráter de *ativo intangível*, isto é, não possui existência física, seu valor é limitado pelos direitos e benefícios que antecipadamente sua posse confere ao proprietário. Como a semente representa um dos insumos que mais influenciam a rentabilidade final, reunindo atributos genéticos e fisiológicos como principais componentes, seu preço deverá representar a expressão monetária de seu valor intangível.

Por outro lado, o estabelecimento do preço da semente deve também levar em conta todos os componentes do custo de produção, até por uma questão de sobrevivência da atividade. A sustentabilidade da empresa está vinculada a um custeio eficiente das rubricas que compõe o custeio de produção. Os custos são originados pelas atividades, tanto as atividades-fim, quanto as atividades-meio, são realizadas com consumo de fatores de produção ou de operação, os consumos dos fatores de produção são os custos.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 A semente e sua qualidade

“A deterioração das sementes é um processo natural que envolve a interação de mudanças citológicas, fisiológicas, bioquímicas e físicas das sementes e que resultam na perda do vigor e da viabilidade das mesmas” (FRANÇA NETO; HENNING, 1984).

*A instalação e condução de lavouras com o objetivo de se obter altos níveis de produção requer um planejamento criterioso. Um dos aspectos mais importantes envolvidos nesse planejamento é a escolha das sementes, quando feito adequadamente, representa uma base sólida para o sucesso. (TOLEDO; MARCOS FILHO, 1977).*

*A falta de uma estreita relação entre a germinação obtida em laboratório e a emergência no campo, foi responsável pelo desenvolvimento do conceito de vigor. Da mesma forma, este conceito torna-se importante para selecionar os lotes que apresentam germinação semelhante, para fins de armazenamento, porque eles podem apresentar diferentes capacidades de armazenagem. (CARVALHO; NAKAGAWA, 1988).*

*Dentre os fatores que afetam o vigor durante a produção considerando-se que as reservas acumuladas nas sementes são resultado de translocação do material fotossintetizado, parte antes e parte após a antese, é de se esperar que as condições ambientais durante a produção sejam importantes (DELOUCHE et al., 1976),*

*Certos agricultores efetuam sua escolha em função do preço. O que poderá conduzi-los ao insucesso, se o material for de baixa qualidade. Esta compreende uma série de atributos em conjunto e não isoladamente (TOLEDO; MARCOS FILHO, 1977).*

O conceito de semente usado para o agronegócio tem por finalidade disponibilizar aos agricultores sementes com capacidade de produção, com pureza genética, sanidade e com alta qualidade fisiológica.

*O agronegócio tem hoje e no futuro a responsabilidade de abastecer a população com alimentos, para combate à fome, o fortalecimento da economia e a geração de empregos. O agronegócio no Brasil representa um faturamento de R\$ 600 bilhões, é responsável por 37% dos empregos, 33,8% do PIB e 44% das exportações (MIYAMOTO, 2005, p. 6).*

## 2.2 Economia

Segundo Lancaster (1997 apud ROSSETTI, 1997), talvez nunca tenha existido uma economia em que todos os mercados de fatores, de insumos e de produtos – fossem perfeitamente competitivos, no sentido de que nenhum comprador ou vendedor assumisse importância tal que suas ações individuais produzissem efeitos perceptíveis sobre as condições dadas de equilíbrio.

*Um mercado durante algum tempo, pode funcionar sob condições próximas da abstração ideal da concorrência perfeita, mas ainda assim, ele estará contaminado por imperfeições observadas em outros mercados com os quais interage. É o caso do mercado de produtos agrícolas, geralmente apontado como o mais próximo do modelo perfeitamente competitivo. Mas, de um lado, ele está sujeito aos efeitos de imperfeições que se observam a seu redor, de que são exemplos os suprimentos de quase todos insumos, procedentes de setores oligopolizados, que por sua vez, transacionam com fornecedores monopolistas – fertilizantes e defensivos enquadrados nesta categoria. De outro lado, ainda que quase todos os produtos da atividade agrícola tenham substitutos, o grau de substituíbilidade não é rigorosamente perfeito. E por fim, os produtos não têm homogeneidade equivalente à definida pelo modelo ideal. Geralmente, observam-se variações qualitativas: umas, atribuíveis a processos de produção; outras, resultantes de variedades genéticas (ROSSETTI, 1997, p. 486).*

A Concorrência Perfeita é uma referência teórica de eficiência, é um modelo de estrutura de mercado em relação ao qual se definem imperfeições observadas na realidade concreta. De acordo com Rossetti (1997, p.486);

*Todas as demais estruturas do monopólio às múltiplas formas de oligopólio, são definidas a partir dos parâmetros dessa primeira abstração. E seus desvios, em relação à promoção de máximo bem estar social, são também avaliados por análises comparativas.*

A Concorrência monopolística, segundo Mankiw (2001, p. 383), é fiel a seu nome: é um híbrido entre o monopólio e a concorrência. Como um monopólio, cada participante do mercado se depara com uma curva de demanda descendente e, em consequência, cobra um preço superior ao custo marginal. Contudo, como em um mercado competitivo, há muitas empresas, e a entrada e a saída levam o lucro de cada empresa do mercado de concorrência monopolística a se igualar a zero. Como as empresas, na concorrência monopolística, produzem bens diferenciados, cada empresa faz publicidade a fim de atrair consumidores para sua marca. Em certa medida, a publicidade manipula a preferência do consumidor, promove uma fidelidade irracional à marca e impede a concorrência. Mas em maior medida, a publicidade fornece informação, estabelece marca de qualidade confiável e promove a concorrência. A teoria da concorrência monopolística parece descrever muitos mercados da economia.

Os modelos de concorrência imperfeita guardam uma diferença marcante do modelo básico da firma em concorrência perfeita. Em concorrência perfeita, dado o estado de conhecimento tecnológico, as informações que uma firma precisa para tomar adequadamente suas decisões estão contidas nos preços de mercado de seus produtos e de seus insumos, preços esses que são tomados pela firma como dados. Chamamos esses preços de *parâmetros* para a tomada de decisão por parte da firma, e dizemos que, por isso, a firma em concorrência perfeita apresenta comportamento *paramétrico*. Segundo Vasconcellos e Oliveira (2000), “De um modo mais geral, um agente apresenta comportamento paramétrico quando trata as variáveis relevantes para a sua tomada de decisão como dados que ele não pode alterar “.

Não é isso que ocorre nos modelos de concorrência imperfeita. Nesses modelos, a firma não apenas tem consciência de que pode afetar o preço de seu produto, como também percebe que este é afetado pelas decisões de seus concorrentes. Dize-se que, nesse caso, a firma apresenta comportamento *estratégico*. Diferentemente do que ocorre com o comportamento paramétrico, o comportamento estratégico é caracterizado pelo fato de que o agente percebe que é capaz de afetar variáveis relevantes para a sua decisão e que essas variáveis também podem ser afetadas pelas decisões de outros agentes. Em outras palavras, quando o comportamento é estratégico, o agente está interagindo diretamente com o seu meio e com outros. O estudo do comportamento estratégico racional é conhecido como *Teoria dos Jogos*. trata-se de uma área de estudo que mereceu a elaboração de extensos trabalhos, muitos deles com uso de um sofisticado arsenal matemático agentes.

Até 20 anos atrás, a política macroeconômica era vista do mesmo modo que o controle de um equipamento complicado. Com efeito, os métodos de controle ótimo, desenvolvidos de início para controlar e guiar foguetes, eram cada vez mais utilizados para elaborar políticas macroeconômicas. Os economistas não pensam mais assim. Tornou-se claro que a economia é fundamentalmente diferente de uma máquina. Ao contrário da máquina, a economia é composta de pessoas e empresas que tentam antecipar o que os formuladores de políticas econômicas irão fazer, que reagem não apenas à política vigente, mas que também têm expectativas sobre as políticas futuras. Nesse sentido, é possível ensinar a política macroeconômica como um *jogo* entre seus formuladores e a economia. Portanto, ao pensar sobre políticas econômicas, há necessidade não da *Teoria do Controle Ótimo*, mas sim da *Teoria dos Jogos*. Esclareça-se a semântica. Para os economistas usar a palavra “jogo”, não se refere ao entretenimento, mas às *interações estratégicas* entre *jogadores*. “No contexto da política macroeconômica, os jogadores são os formuladores das políticas e da economia - de maneira mais concreta, pessoas e empresas “. As interações estratégicas são claras: o que as pessoas e empresas fazem dependem do que esperam que os formuladores das políticas econômicas façam. Por sua vez, os que os formuladores fazem depende do que acontece na economia (BLANCHARD, 2001, p. 536).

A maioria dos macroeconomistas soluciona hoje seus modelos de modo rotineiro sob a hipótese de *expectativas racionais*. Mas nem sempre foi assim. Com efeito, os últimos 20 anos da pesquisa macroeconômica são chamados, com freqüência, de a revolução das “expectativas racionais”. A importância das expectativas é um tema antigo na macroeconomia. Porém, até o início da década de 1970, os macroeconomistas estabeleciam a formação das expectativas de uma entre duas maneiras: Uma era a do *espírito animal*, e as mudanças de expectativas eram tidas como inexplicáveis; a outra se baseava em regras de observação do passado. Por exemplo, supunha-se que as pessoas tinham *expectativas adaptativas*, ou seja, supunham que se sua renda tinha aumentado com rapidez no passado, continuaria a fazê-lo no futuro, superestimariam a inflação futura se tivessem subestimado a inflação passada e assim por diante. Lucas (1984 apud BLANCHARD, p.364), argumentou que essas hipóteses não faziam justiça ao modo como as pessoas formavam expectativas. Ele argumentou que os economistas deveriam supor que as pessoas têm expectativas racionais, que as pessoas observam o futuro e fazem o melhor que podem para prevê-lo. Isso não é o mesmo que pressupor que as pessoas conhecem o futuro, mas sim que elas utilizam da melhor maneira possível as informações de que dispõem. Com o emprego dos modelos macroeconômicos usuais à época, mostrou como a substituição das hipóteses tradicionais sobre a formação de expectativas pela hipótese de expectativas racionais trariam alterações fundamentais nos resultados. O trabalho dos pesquisadores demonstrou a necessidade de repensar totalmente os modelos macroeconômicos a partir da nova hipótese de *expectativas racionais*. É isso o que tem acontecido desde então.

Em vez de se basearem nas imperfeições dos mercados de trabalho, no lento ajuste de salários e preços e assim por diante, para explicar as flutuações, argumentou Lucas<sup>4</sup> os macroeconomistas deveriam ver até onde poderiam ir na explicação das flutuações como efeitos de choques nos mercados competitivos com preços e salários totalmente flexíveis.

---

<sup>4</sup> *Ibidem*, p.601.

Esse é o programa de pesquisa buscado pelos *novos clássicos*. Conforme Prescott <sup>5</sup>, “Os modelos desenvolvidos, são conhecidos como modelos de ciclo econômico real. Esses modelos pressupõem que o produto esteja sempre em seu nível natural “.

Portanto, todas as flutuações do produto constituem alterações do próprio nível natural de produto, em oposição aos afastamentos do produto de seu nível natural. De onde vêm esses movimentos? A resposta proposta por Prescott, é o *progresso tecnológico*. À medida que surgem novas descobertas, a produtividade aumenta, provocando o aumento do produto. O aumento da produtividade acarreta aumento de salário, que torna o trabalho mais atraente assim leva os trabalhadores a trabalharem mais. O aumento da produtividade acarreta, portanto, o aumento tanto do salário quanto do emprego, como realmente observamos no mundo real. É também difícil pensar em recessões como tempos de *retrocesso* tecnológico, tempos nos quais tanto a produtividade quanto o produto diminuem.

A *teoria do ciclo econômico real* deve evoluir, e não desaparecer. Alguns modelos recentes já começaram a introduzir a *rigidez nominal*, levando em conta, portanto, os efeitos da moeda sobre o produto. Fisher e Taylor (1980 apud BLANCHARD, p.364), mostraram que com o escalonamento das decisões de salários e ou de preços o produto pode se desviar de seu nível natural por muito tempo. Essa conclusão dá margem a muitas questões. Se o escalonamento for realmente responsável, pelo menos em parte, pelas flutuações, por que os fixadores de salários / fixadores de preços não sincronizam as decisões? Por que os preços e salários não são ajustados com maior frequência? Por que preços e salários não mudam, por exemplo, no primeiro dia de cada mês?.....Em suma, decisões que não importam muito individualmente (a frequência de alterações dos preços ou dos salários) acarretam grandes efeitos agregados no nível individual, como o lento ajuste de preço e, portanto, grandes efeitos das variações da demanda agregada sobre o produto.

“O conhecimento econômico dos fenômenos é diferente de seu conhecimento técnico”, Pirou (1952 apud BARRE, 1964), acentuou que o técnico se coloca no terreno dos volumes e das quantidades, e o economista no dos

---

<sup>5</sup> *Ibidem*, p.604.

valores. Esta distinção não é exata: o economista se interessa tanto pelas estatísticas de preços, como pelas estatísticas de quantidades e volumes.

Segundo Barre (1964, p.30), é mais certo dizer-se que o *técnico* procura as observações puramente físicas, enquanto o *economista* se interessa pelos problemas do custo: a máquina prende-lhe a atenção na medida em que provoca a variação dos dados da organização onerosa do mundo em que vivemos (acréscimos das quantidades produzidas, queda do preço, aumento de consumo, aproveitamento das novas fontes de matérias-primas, criação de novas correntes comerciais, etc...). Assim, não se devem confundir técnica e possibilidade de emprego dos bens: na economia de mercado, um método, ou operação técnica, só é utilizado de fato se for rentável. Sua utilização pode também basear-se em razões sociais. De maneira geral, o ponto de vista do técnico é muito diferente do ponto de vista do economista e do sociólogo; o engenheiro tem de sua tarefa visão profunda e prefixada, baseada no estudo das propriedades objetivas das coisas. Seu ideal é a utilização máxima da potência das máquinas a serem usadas: considera como dados tudo quanto preocupará o economista: preço das matérias-primas, nível de salários, taxa de juro, oferta de capital. O engenheiro se interessa pelo cálculo *in natura*, enquanto o economista se interessa pelo cálculo em termos de valor e preço, isto é, integra o plano técnico do engenheiro no entrelaçamento das atividades econômicas da sociedade; procurará saber, não qual seja a melhor máquina ou a melhor matéria-prima, mas, quando a matéria-prima ou determinada máquina pode ser utilizada com maior eficácia e onde elas podem ser obtidas mais rapidamente e pelo melhor preço.

Segundo a NB-901/1984 (NBR 8977) – *Norma Brasileira Para Avaliação de Máquinas, Equipamentos, Instalações e Complexos Industriais*: O valor a ser determinado corresponde sempre àquele que, num dado instante, é único, qualquer que seja a finalidade da avaliação, bem como àquele que se definiria em um mercado de Concorrência Perfeita.

Segundo Vasconcellos e Oliveira (2000, p.203); a grande parte dos modelos de comportamento de firmas pressupõe que esta é sempre capaz de igualar seu custo marginal a sua receita marginal para obter assim, lucro máximo. O realismo dessa hipótese vem sendo severamente questionado ao longo do século. Com efeito, para poder calcular seu lucro máximo, uma empresa deveria ser capaz de conhecer não apenas sua função de produção, como também, toda sua curva de demanda. Além do mais, pode-se duvidar de que a obtenção de

lucro máximo, seja o único e mesmo o mais importante objetivo de uma firma. Não é de admirar, portanto, que uma série de estudos empíricos que visam determinar como efetivamente os empresários definem preços tenha sido levado a cabo.

Conforme Hall e Hitch (1939 apud VASCONCELLOS; OLIVEIRA, 2000), observou-se que os preços eram fixados pelos dirigentes de empresas oligopolista, visando a cobertura do custo médio mais certa margem de lucro, além disso, os preços de oligopólio mostraram-se bastante estáveis, indicando que os empresários relutam em alterar os preços de seus produtos

Alguns economistas argumentavam que a microeconomia tradicional era inadequada para a compreensão do comportamento de empresas oligopolistas. Para eles, a empresa decide o preço de seu produto a partir da única informação que lhe é disponível – seu custo total. Esses economistas sugeriram a substituição dos modelos tradicionais, pelos hoje conhecidos como modelos de *markup*. Tais modelos baseiam-se usualmente em duas hipóteses: Supõe que as empresas oligopolistas determinem o preço de seus produtos aplicando uma margem sobre seu custo variável médio. Essa hipótese passou a ser conhecida como princípio do custo total. Sendo  $m$  a taxa de *markup*, o preço fixado pelo oligopolista seria dado por  $P = C_{me} (1 + m)$ , e também que o custo médio é mantido constante na faixa de produção relevante. Isso explicaria a relativa estabilidade dos preços de oligopólio. O realismo e a simplicidade aparentes desses modelos são bastante sedutoras. Todavia, eles não são capazes de dar respostas a duas questões importantes. Como a empresa escolhe a taxa de *markup* à ser praticada. Se esta escolha for inadequada aos objetivos da firma, esta taxa será alterada? Como? (VASCONCELLOS; OLIVEIRA, 2000).

Segundo Almeida (2000, p.46), “na realidade o ponto chave a ser considerado na determinação do preço é a compreensão do valor que o comprador da semente percebe nela”. O outro fator a ser considerado na variável preço, é o lucro, que deverá remunerar o investimento pelo menos igualmente ao retorno que seria obtido se ele fosse investido em outros negócios disponíveis no mercado. Assim fica o custo sendo o fator mais crítico na composição do preço, pois na maioria das vezes é a única variável que pode ser mexida. A formação do preço passa a ser, então feita pela equação:  $Custo = Preço - Lucro$ , e não pela tradicional relação:  $Preço = Custo + Lucro$ .

A instabilidade do nível geral de preços tem conduzido a uma longa e ainda insolúvel controvérsia a respeito do custo 'original' versus custo de 'reprodução', como base para uma taxa de lucro 'justa', mesmo que se tenha decidido sobre uma taxa 'justa' de retribuição, e pensemos saber como consegui-la, levanta-se uma controvérsia a respeito do problema da avaliação sobre o que se baseia a taxa. (seis por cento parece ter sido o número historicamente mais popular )....há o problema de definir em que consiste uma taxa 'justa' de retribuição num mundo incerto. Não é de surpreender, em vista da conexão óbvia e íntima entre preços e rendas agrícolas, que o lavrador tenha 'consciência do preço' e que a política agrária tenda a centralizar-se no preço. Há, contudo, um forte argumento a favor do que chama 'preços antecipados', isto é, uma garantia governamental em adiantamento de um preço mínimo para uma colheita ou produto, feita com bastante antecedência, de modo que o agricultor possa tomar suas decisões sobre quanto produzir à luz daqueles 'pisos de preços antecipados'. A incerteza é um custo social real dessas operações, e se há possibilidade de remover-se qualquer incerteza desnecessária de preço, sem destruir a função essencial do preço como regulador da oferta e procura (BOULDING, 1967, p. 330).

Segundo Hotteling (1967 apud BOULDING,1967) “o melhor preço socialmente falando é aquele que cobre o custo marginal, isto é, a adição ao custo total que resulta da última unidade produzida” .

Para relacionarmos os custos marginais de curto e de longo prazos, lembremos, antes de tudo, que o custo marginal é dado pela *inclinação* da curva do custo total. Como sabe-se, a longo prazo não existem custos fixos, ou seja, todos os custos são variáveis e como no ponto em que a curva de custo total de curto prazo tangencia a curva de custo total de longo prazo essas duas curvas têm a mesma inclinação, chegamos a conclusão de que o custo marginal de longo prazo é igual ao custo marginal de curto prazo (VASCONCELLOS; OLIVEIRA, 2000).

Segundo Vasconcellos e Carvalho (2000) ,considere o caso em que o imposto incidir sobre o valor da venda, ad valorem, isso é, se para cada unidade vendida ao preço  $p$  o produtor tiver que pagar uma taxa igual a  $c \times p$ , então, se passa produzir uma quantidade  $q$  os produtores requeriam um preço  $p$ , após o imposto esse preço passará a ser  $p(1+c)$ . Assim, se a curva de oferta era descrita por  $P = f(Q)$ . Após esse imposto, ela passa a ser descrita pela curva  $P = f(Q) \times (1 + c)$ . Desse modo, a inclinação da curva de oferta, que é dada pela derivada primeira de  $P$  em relação a  $Q$  deve aumentar de  $(1 + c)$ .

O *custo marginal de um fator* é diferente do conceito de *custo marginal* que relaciona uma variação no custo total a uma variação na quantidade produzida. O custo marginal de um fator de produção, por sua vez, relaciona uma variação na receita total a uma variação no emprego desse fator, isso indica que a quantidade empregada do fator variável *afeta a receita porque determina a quantidade a ser produzida* <sup>6</sup>.

Segundo Allard (1980, p.196), dada uma função:  $Y = f(x)$ , sabemos que a derivada de Y com relação a X,  $dy / dx$ , pode ser interpretada como a *inclinação da tangente a curva Y*.

Segundo Pastore (1978, p.29), pela condição de equilíbrio, para funções que tenham trajetória de expansão linear, pode-se demonstrar que o perfil da curva de custo está ligado à elasticidade de escala da *função produção*,  $e = dy / dk$ , a produtividade marginal de cada *fator de produção (k)*, seria igual ao quociente entre o preço do fator e o multiplicador de Lagrange que, no equilíbrio, é o próprio *custo marginal*.

### 2.3 Econometria

Segundo Goldberger (1964 apud GUJARATI, 2006), a econometria pode ser definida como a ciência social na qual as ferramentas da teoria econômica, matemática e inferência estatística são aplicadas à análise dos fenômenos econômicos.

Como sugere a definição “a econometria é uma amálgama da teoria econômica, economia matemática e estatística matemática”. A teoria econômica faz afirmações ou formula hipóteses em sua maioria de natureza qualitativa. Por exemplo, a teoria microeconômica afirma que, tudo o mais constante, uma redução no preço de uma mercadoria deverá aumentar a quantidade demandada dessa mercadoria. Assim, a teoria econômica postula uma relação negativa ou inversa entre preço e quantidade demandada de uma mercadoria. Mas a teoria em si não fornece qualquer medida numérica da relação entre os dois; ou seja,

---

<sup>6</sup> *Ibidem*, p. 222.

ela não diz a quantidade que irá aumentar ou diminuir em consequência de uma determinada alteração no preço da mercadoria. Cabe ao econometrista fornecer tais estimativas numéricas. Em outras palavras, segundo Gujarati (2006, p.2), a econometria dá conteúdo empírico à grande parcela da teoria econômica. O principal interesse da economia matemática é expressar a teoria econômica na forma matemática (equações), sem levar em conta a mensurabilidade ou a verificação empírica da teoria. Já a *econometria*, como destacado anteriormente, está interessada principalmente na verificação empírica da teoria econômica.

*A estatística econômica ocupa-se principalmente da coleta, sistematização e apresentação de dados econômicos na forma de quadros e tabelas. Os dados assim coletados constituem os dados brutos do trabalho econométrico. Mas o estatístico econômico não avança além disso, não se preocupando em usar os dados coletados para testar teorias econômicas. Naturalmente, quem fizer isso se torna um econometrista (GUJARATI, 2006, p. 2).*

### **2.3.1 Metodologia da econometria**

Como os econometristas procedem em sua análise de um problema econômico? Ou seja, qual é sua metodologia? Embora haja diversas escolas de pensamento em matéria de metodologia econométrica, a *metodologia clássica*, ainda predomina na pesquisa empírica em economia e áreas correlatas.

Em linhas gerais, a metodologia econométrica tradicional segue o caminho a seguir: a) Formulação da teoria ou hipótese; b) Especificação do modelo matemático da teoria; c) Especificação do modelo econométrico da teoria; d) Obtenção de dados; e) Estimativa dos parâmetros do modelo econométrico; f) Teste de hipótese; g) Previsão ou predição, e h) Utilização do modelo para fins de controle ou política. (GUJARATI, 2006, p.8).

## 2.4 O custo de produção

A *função produção* liga o volume de produção obtido em uma economia aos insumos de fatores de produção e ao estado do conhecimento tecnológico. A equação  $Y = A f(K, N)$ , representa a função produção em símbolos: onde  $K$  e  $N$  indicam os insumos de capital e trabalho e  $A$ , indica o estado de tecnologia. A função estabelece que a produção realizada depende dos insumos do fator  $K$  e  $N$  e do *estado de tecnologia*. Os aumentos de fatores e as melhorias tecnológicas levam a um aumento na oferta de produção. O crescimento no trabalho, o crescimento no capital e a eficiência técnica incrementada são as três fontes de crescimento. O próximo passo é o de tornar estas ligações mais precisas observando-se uma expressão para a taxa de crescimento da produção. Na equação  $\Delta Y / Y = (1-\theta) \times \Delta N / N + \theta \times \Delta K / K + \Delta A / A$ , mostramos os determinantes do crescimento produtivo: “crescimento = parte do trabalho x crescimento do trabalho + parte do capital x crescimento do capital + progresso tecnológico”, onde  $(1-\theta)$  e  $\theta$  são os pesos iguais às partes da renda do trabalho e do capital na produção. A uma diferença entre produtividade do trabalho e produtividade total dos fatores. A produtividade do trabalho é apenas a razão entre o produto e o insumo trabalho  $Y / N$ . A produtividade do trabalho certamente aumenta como resultado do progresso técnico, mas também aumenta como resultado da acumulação de capital por trabalhador. A taxa de melhoria da tecnologia, chamada de *progresso tecnológico*, ou de *crescimento do fator produtividade total*, é o terceiro termo na equação. A taxa de crescimento do fator produtividade total, é o volume pelo qual a produção aumentaria como resultado das melhorias nos métodos de produção, com todos insumos fixos. ‘em outras palavras, ocorre crescimento no fator produtividade total quando obtemos mais produção dos mesmos fatores de produção’ (DORNBUSCH; FISHER, 2002).

O *Sistema de Custeamento por Ordem de Produção* é o sistema de custos que acumula e registra dados de operações das fábricas que trabalham sob regime de encomenda. Numa fábrica que produz produtos (ou serviços) por encomenda, o trabalho começa com o pedido do cliente. A empresa faz um orçamento do serviço ou do produto para discussão com o cliente. Apurado o orçamento (constituído por custos estimados), a gerência autoriza a fábrica a produzir o produto, isto é, a gerência emite uma ordem para produzir. A fábrica, por sua vez, “burocratiza”, estabelecendo uma ordem de serviços, de produção, de fabricação ou tarefa, que servirá de comando e autorização para a fabricação do produto pedido ou a realização do serviço desejado. Os custos estimados, em particular, são comumente usados nos sistemas de custos por ordem de produção, especialmente, quando a ordem de produção cobre um período longo de tempo e consiste em muitos itens (LEONE, 2000, p.226).

As funções que se realizam antes da fabricação, são funções que determinam os volumes de atividade. De sua *eficiência* é que depende o maior número de vendas, isto é, de funções que *comandam* os custos, é destas que fica difícil a determinação de seus parâmetros quantitativos. Essa idéia ficará mais clara se analisarmos as funções que se darão depois que os produtos são fabricados, são funções resposta, isto é, acontecem em virtude do volume de produção e de vendas. Os custos dessas funções são influenciados pelas quantidades de produção e de vendas. Nesse caso, fica mais fácil a determinação dos parâmetros formadores dos custos. Tanto aqui, com os custos de vendas, quanto com os custos de produção, a finalidade da contabilidade de custos é estabelecer os parâmetros e indicadores padrão para que os níveis gerenciais possam acompanhar o controle de seus objetivos de lucro e de controle, o terceiro passo da *produção*, (O primeiro define as *atividades* e o segundo, a *identificação das despesas* ), será o estabelecimento de indicadores com base nos estudos de correlação entre os custos e os parâmetros selecionados. Serão determinados as “Leis de Formação dos Custos”. Essas leis são representadas por *modelos matemáticos* muito simples. Quase sempre serão *funções do primeiro grau* (LEONE, 2000, p.353).

Segundo Peske e Barros (2000), entre os componentes de um *Programa de Sementes*, o de *produção* é o mais importante, sendo que os demais também são indispensáveis“. As técnicas e cuidados para a produção de sementes não se diferenciam muito das utilizadas para produção de grãos, entretanto algumas necessitam cuidados especiais como: *determinação da origem da semente e cultivar*; *escolha do campo* onde será instalada a cultura (observar a cultura anterior, espécies silvestres e insetos); *semeadura* (observar a época, densidade, preparo do solo); *adubação*; *manutenção das características próprias da variedade*; *irrigação*; *isolamento* (espaço, época de semeadura, barreiras, descontaminação). A *inspeção de campos para a produção de sementes* tem por finalidade controlar e comparar a qualidade das sementes que estão sendo produzidas, de forma a atingirem o padrão exigido pelas normas de produção de sementes que estão sendo produzidas, de forma a atingirem o padrão exigido pelas Normas de Produção de Sementes ou pela empresa de sementes. Através de um sistema padronizado de inspeção de lavoura, garante-se a identidade da semente, obtendo-se lotes com alta pureza genética e física.

A *certificação* é um componente importante da indústria de sementes já que atua em todos seus elementos, participando da produção, beneficiamento, comercialização, e ainda, prestando serviço aos agricultores – consumidores.

## 2.5 Composição do custo de produção

A composição do custo de produção é elaborada em função dos dispêndios necessários ao desenvolvimento das fases de produção à campo, na unidade de beneficiamento, armazenagem, comercialização e manutenção de programa de qualidade interna, que permita aos programas de produção serem monitorados e orientados para adequar métodos, visando garantir a pureza genética das cultivares, assegurando ao consumidor o benefício esperado.

A formação bruta do capital fixo da *empresa sementeira* refletirá o grau de adequação do investimento aos rendimentos esperados, a capacidade instalada deverá ser projetada de maneira a incrementar a produtividade do capital e do trabalho.

O custeio variável ou direto é um tipo de mensuração de custos que consiste em considerar como custo de produção do período apenas os custos variáveis ou diretos incorridos, é indicado para orientar à *tomada de decisões*.

Os custos fixos, pelo fato de existirem mesmo que não haja produção, não são considerados como custo de produção e sim despesas, sendo encerrados diretamente contra o resultado do período. Desse modo, o custo dos produtos vendidos, os estoques finais de produtos em elaboração e acabados só conterão custos variáveis. O custo variável é sempre crescente com o volume da produção, já o custo variável unitário é sempre igual, qualquer que seja o volume produzido.

Usualmente, o Custo Variável inclui as seguintes rubricas: *Máquinas e Equipamentos*: combustíveis, conservação e reparos de máquinas; *Benfeitorias*: conservação e reparos de benfeitorias; *Despesas gerais*: água, fax, telefone, fotocópias, material de expediente, treinamento, uniformes, despesas com veículos, material de limpeza, copa e cozinha; *Assistência Técnica*: análise laboratorial, vistorias; *Transporte Externo*; *Recepção*; *Secagem e Limpeza*: energia elétrica, combustível, mão-de-obra temporária; *Impostos*: fixos, temporários, *ad valorem*, Proagro, Pis, Confins, IRPJ, CSSL; *juro*: sem o capital de giro.

A renúncia de um ativo pela entidade com a finalidade de obtenção de um bem ou serviço, representada pela entrega ou promessa de entrega de bens ou direitos é um gasto. O Gasto se concretiza quando os bens ou serviços adquiridos são prestados ou passam a ser de propriedade da empresa. Os gastos podem ser classificados em: *Investimentos, Custos ou Despesas*. O Investimento é um gasto com bem ou serviço ativado em função de sua vida útil ou de benefícios atribuíveis a períodos futuros. Ex: aquisição de imóveis; despesas pré-operacionais; aquisição de marcas e patentes; aquisição de matéria prima e aquisição de material de escritório. O custo relativo a bem ou serviço utilizado na produção de outros bens e serviços, são todos gastos relativos à atividade da produção. Ex: salários do pessoal da produção; matéria prima utilizada no processo produtivo; combustíveis e lubrificantes usados nas máquinas da UBS; aluguéis e seguros do prédio da UBS; depreciação dos equipamentos da empresa e gastos com manutenção das máquinas da empresa. A matéria prima adquirida pela empresa, enquanto não utilizada no processo produtivo, representa um investimento e estará registrada numa conta de Ativo Circulante (estoque); no momento em que é requisitada pelo setor de produção, é efetuada baixa na conta de ativo e ele passa a ser considerado um custo, pois será utilizada para produzir outros bens ou serviços. As despesas são gastos com bens e serviços não utilizados nas atividades produtivas e consumidos com a finalidade de obtenção de receitas. Em termos práticos nem sempre é fácil distinguir custos e despesas. Pode-se, entretanto propor uma receita simples do ponto de vista didático; todos os gastos realizados com o produto até que esteja pronto, são custos; a partir daí, são despesas. Assim, por exemplo, gastos com embalagem são custos se realizados no âmbito do processo produtivo (o produto é vendido embalado); são despesas, se realizados após a produção (o produto pode ser vendido com ou sem embalagem).

Todos os custos que estão incorporados nos produtos acabados da empresa são reconhecidos como despesas (apropriação em conta resultado) no momento em que tais produtos são vendidos. Ex: salários e encargos sociais do pessoal de vendas; pessoal da administração; energia elétrica consumida no escritório; gasto com combustíveis e refeições do pessoal de vendas; Conta telefônica do escritório de vendas, e aluguéis e seguros do prédio do escritório.

A matéria prima que, no momento de sua compra, representava um *investimento*, passa a ser considerada *custo* no momento de sua utilização na produção e torna-se *despesa* quando o produto fabricado é vendido. Entretanto, a matéria prima incorporada no produto acabado em estoque, pelo fato de estes serem ativados, volta a ser *investimento*. Os encargos financeiros incorridos pela empresa, mesmo aqueles decorrentes da aquisição de insumos para a produção, são sempre considerados *despesas*.

As rubricas que compõem o custo de produção de sementes usualmente são as seguir relacionadas <sup>7</sup>,

**2.5.1** Valor da matéria prima: Atribui-se para o valor da semente bruta o preço da soja comercial pago aos produtores.

**2.5.2** Custo da produção:

**2.5.2.1** No campo:

**2.5.2.1.1** Vistorias dos campos de produção: esta rubrica é composta por gastos com o pessoal responsável pelas vistorias de lavoura e com veículos. Para cada 20.000 sacas de sementes produzidas é necessário um (01) agrônomo para acompanhamento das lavouras com dedicação de 40% do período de trabalho à produção de sementes.

**2.5.2.1.2** Anotação da Responsabilidade Técnica – ART

**2.5.2.1.3** Transporte: Despesas referentes ao frete da semente bruta do campo até a UBS.

**2.5.2.2** Na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS)

**2.5.2.2.1** Sacaria: acondicionada em sacos de polipropileno

**2.5.2.2.2** Análise da qualidade da semente: a análise é feita com base numa amostragem de todo o produto recebido, com uma média de uma (01) análise para cada 200 sacos de sementes.

---

<sup>7</sup> Índices, alíquotas e taxas, consultados no site [www.ocepar.com.br](http://www.ocepar.com.br).

- 2.5.2.2.3** Associação de Classe: valor pago para filiadas à Abrasem.
- 2.5.2.2.4** Seguro: É calculado com base na taxa de 0,3% ao mês sobre o valor comercial da semente por período de 04 meses.
- 2.5.2.2.5** Quebra Técnica: A diferença entre o volume do produto recebido e o existente após o beneficiamento deduzindo o descarte destinado à comercialização para o consumo. Recomenda-se estimar em relação a tecnologia e recursos humanos empregados

### **2.5.2.3** Beneficiamento Custos Variáveis

- 2.5.2.3.1** Mão-de-obra temporária: somente é contratada na época de beneficiamento da semente, através de sindicatos, para realizar serviços de movimentação do produto.
- 2.5.2.3.2** Energia Elétrica: a média de consumo de energia elétrica para o beneficiamento da semente verificada em diversas UBSs é de 0,808 kwh x saco de semente<sup>-1</sup> ou 5,50 kwh. tonelada<sup>-1</sup>.
- 2.5.2.3.3** Secagem: utilizando fornalha com combustível sólido, a média é de 1,5m<sup>3</sup> de lenha para secar 40 toneladas de soja.
- 2.5.2.3.4** Reparos e Manutenção de Bens e Instalações: o critério utilizado para estimar as despesas de reparos e manutenção é o de adotar um percentual do valor do bem novo. As alíquotas adotadas baseiam-se em dados levantados nas unidades de recebimento de cereais, sendo maiores para máquinas e equipamentos. Para construções civis, os custos com reparos e manutenção (RM), são representados pela fórmula:  $RM=Vi \times i$ ; onde  $Vi$  = valor de novo, e  $i$  = taxa anual de RM, 1,0% anual. Para máquinas e equipamentos a fórmula é:  
 $RM = Vi \times r$ ; onde  $r$  = taxa de reparos e manutenção de 6,0% anual. Uma vez que os custos com RM são

estimados para um período de 12 meses, faz-se necessário rateá-los para os diferentes produtos beneficiados na unidade de beneficiamento.

#### **2.5.2.4 Beneficiamento Custos Fixos**

**2.5.2.4.1 Depreciação:** define-se o custo de depreciação como o custo para substituir os bens de capital quando tornados inúteis pelo desgaste físico ou quando perdem o valor com o decorrer dos anos, devido inovações técnicas. O Método Linear, segundo a Norma Brasileira Para Avaliação de Máquinas, Equipamentos, Instalações e Complexos Industriais – NBR 8977, presta-se para avaliar o custo de depreciação :  $D = Vi - Vs \times Vu^{-1}$  ; onde D = Depreciação , Vs = Valor de Sucata , Vu = Vida útil em anos. A vida útil para construções civis é considerada de 25 anos e para máquinas 10 anos. O valor de sucata corresponde a 20% do valor inicial ou valor de novo do bem.

**2.5.2.4.2 Seguro:** esse custo corresponde ao valor pago para cobrir as instalações contra sinistros ou para compensar a taxa de risco a que estão sujeitos os bens e instalações, este custo é calculado de acordo com a fórmula:

$S = (Vi - Vs) \times r \times 2^{-1}$ ; onde r = prêmio de seguro, convencionado em 0,35% ao ano para construções civis e 0,75% ao ano para máquinas e equipamentos.

**2.5.2.4.3 Juros sobre o capital fixo:** considera-se uma taxa anual de 9,0% (T.J.L.P) sobre o valor médio do capital investido, a título de cobertura do custo de oportunidade .

$J = Vm \times 9,0 \%$ . Produção<sup>-1</sup>.

**2.5.2.4.4 Juros sobre o capital de giro:** considera-se a taxa de 24% ao ano sobre o preço da semente de soja, este custo é apropriado para um período de 2,5 meses.

**2.5.3 Despesas administrativas:** considera-se um acréscimo de 10% sobre os custos de produção e beneficiamento da semente de soja para cobrir as despesas do setor administrativo. A folha de pagamentos de uma empresa contém o total de gastos com seus empregados quer estes trabalhem na área administrativa e comercial, quer no setor de produção. Os gastos com o pessoal da área administrativa e comercial são considerados despesas que ao final do período de apuração serão transferidas diretamente para o resultado do exercício. Os gastos com o pessoal da produção são considerados como custos e classificados como MOD e MOI, Mão-de-Obra Direta e Indireta, respectivamente.

A determinação e avaliação de custos são cercadas de muitas dificuldades, além de apresentar elevado grau de subjetividade. Essas dizem respeito à avaliação correta de bens produtivos, avaliação da vida útil de bens, preços dos insumos e serviços, principalmente em razão da inflação e dos parâmetros a serem considerados como termo de comparação para o retorno do capital e trabalho, entre outros. Além disso, os custos, são altamente relacionados com a tecnologia empregada. O importante é formar ao longo do tempo, uma imagem de semente de qualidade, de ótimo atendimento, entrega no prazo certo, assistência técnica para orientar o produtor, rapidez na solução de problemas que eventualmente possam ocorrer e uma propaganda coerente com a postura da empresa. Tudo isso junto e mantido ao longo do tempo, sem escorregões, formará uma marca forte, com personalidade e com seu lugar garantido no mercado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas informações simétricas relacionadas às empresas OCEPAR e EMBRAPA sobre o custeio variável da produção de um (01) hectare de semente de soja. Estes dados foram submetidos as seguintes determinações e métodos: O método dos mínimos quadrados ordinários com a finalidade de obter a função linear de tendência que explique a variação (derivada) no custo variável dos fatores de produção, em relação ao período histórico, esta variação mensurada na declividade da linha de tendência denomina-se custo marginal de longo prazo; O teste de “Durbin – Watson” é utilizado para detectar a presença de autocorrelação, que ocorre quando há uma correlação defasada entre uma dada série com ela mesmo, defasada de algumas unidades de tempo, o que gera uma estrutura sistemática de correlação temporal entre os termos de erro do modelo; coeficiente de determinação e correlação temporal, indica a proporção da variância (incerteza) na variável dependente que permanece não explicada depois de ter sido dado um valor específico da variável independente remanescente; testar a regra de “Granger e Newbold”, para determinar a presença de regressão espúrias; análise da significância da correlação pela distribuição t (Student) e F (Fisher); determinação do erro padrão de estimação e Intervalos de predição ou previsão; estimativa do custo do hectare de produção de semente de soja; estimativa do preço do saco de semente de soja e da taxa de markup (m) ; mensuração dos índice de eficiência empresarial , número - índice da demanda de semente de soja , custo variável , inflação de curto prazo dos custos variáveis e hipóteses para modelos econométricos de preços e eficiência.

Introdução, através de software econométrico, da variável *dummy* na análise da regressão, verificação da estacionariedade da série através da interpretação da função de autocorrelação (AFC), função de autocorrelação parcial (FACP), da estatística tau ou teste da raiz unitária de Dickey-Fuller, e a produção da linha de tendência temporal com melhor ajustamento empírico.

### 3.1 Metodologia

A metodologia adotada para valorar o saco de sementes de soja foi projetar, dimensionar, mensurar e avaliar os gastos de *empresa factível*, produtora de sementes denominada, "Tebas<sup>®</sup> & Albar<sup>®</sup> : Sementes e Serviços Agregados "; esta funcionou com a plena capacidade instalada e, adotou o *Sistema de Custeamento por Ordem de Produção*, ou seja, trabalhou por encomenda; foram mensurados todos os custos pertinentes à formação do preço do saco de semente de soja ; em seguida analisada a série temporal de custo variáveis de produção de sementes referente aos períodos *trimestrais* compreendidos entre *março 2000 / dezembro 2004* . A análise da linha de tendência temporal do custo variável ajustado, permitiu obter o custo variável marginal, representado pela inclinação da *linha* ou pela *derivada de primeira ordem da linha de tendência*.

Uma vez que não existem regras para determinar a margem de *markup*, este foi determinado pelo método, através do custo marginal da tendência histórica adicionado ao desvio padrão dos valores da variável dependente, "custos variáveis".

Para que possam ser efetuados os cálculos e avaliação das necessidades de áreas e quantidade de sementes necessária à fundação dos campos de produção, devem ser estabelecidos os parâmetros que serão utilizados nesses cálculos. Os principais dizem respeito a porcentagem das perdas de áreas que possam ser condenadas durante as inspeções à campo, colheita, secagem, beneficiamento e laboratório for de 33,3 %, sendo 13% no campo e 20,3% na UBS até a certificação.

Para a elaboração das composições analíticas de Custos de Serviços Operacionais, foi adotado o método preconizado pelo *DNER* para cálculo horário de utilização de equipamentos.

A composição das rubricas referentes ao custo fixo são determinadas, segundo a NB-901/84 (NBR 8977) – "*Norma Brasileira Para Avaliação de Máquinas, Equipamentos, Instalações e Complexos Industriais*".

Um *modelo matemático* fornece uma estrutura útil com a qual um economista pode, talvez, entender melhor e prever fenômenos econômicos; este modelo raramente pode ser encarado como sendo a última verdade. De fato, em certos casos, um modelo matemático pode ser usado mesmo quando se sabe que ele não é exatamente certo, desde que seja “suficientemente bom”. Ao nosso presente nível de conhecimentos, é muitas vezes melhor usar um modelo simples e de tratamento mais fácil que um modelo complicado - até mesmo se o último oferecer um ajustamento um pouco melhor. “Isto é verdadeiro especialmente se não existem razões *a priori* para se esperar que o modelo complicado descreva melhor o mundo real” (WONNACOTT, 1978, p.95).

Um modelo nunca pode ser uma descrição completamente precisa da realidade; para descrever a realidade, talvez tenhamos de desenvolver um modelo tão complexo que terá pouco uso prático. Alguma dose de abstração ou simplificação é inevitável na construção de qualquer modelo. A “navalha de Occam” ou o *princípio da parcimônia*, diz que um modelo deve ser mantido tão simples quanto possível, ou, como diria Friedman (1953 apud GUJARATI, 2006), “uma hipótese [modelo] é importante ‘explica’ muito com pouco...” Isto significa que devemos introduzir no modelo algumas *variáveis-chave* que capturem a essência do fenômeno em estudo, relegando para o termo de erro  $u_t$  todas as influências secundárias e aleatórias.

Citando Friedman <sup>8</sup>, outra vez, “O único teste relevante da validade de uma hipótese [modelo] é comparar suas previsões com a experiência”.

Uma série temporal é formada de valores observados em um conjunto de períodos de tempo sequencialmente ordenados. Uma série temporal é representada graficamente por um gráfico de linha, com os *períodos de tempo* representados no eixo horizontal e os *valores da variável* representados no eixo vertical. A análise de série temporal é o procedimento pelo qual são identificados e segregados os fatores relacionados com o tempo que influenciam os valores observados na série. Uma vez identificados, podem ser usados para auxiliar na interpretação e na projeção de valores da série temporal (KAZMIER, 1982, p.328).

---

<sup>8</sup> *Ibid* p. 8.

Uma vez que a análise da tendência diz respeito à direção do movimento de longo prazo na série temporal, tal análise é feita utilizando-se dados anuais. O método de mínimos quadrados é o mais freqüente utilizado para identificar a componente tendencial da série temporal, através da determinação da *linha de tendência melhor ajustante*. Note que, estatisticamente, uma linha de tendência não é uma linha de regressão, porque a variável dependente  $y$  não é uma variável aleatória, mas sim um valor historicamente acumulado. Além disso, pode existir somente um valor histórico para cada período de tempo (não uma distribuição de valores) e os valores associados com períodos de tempo adjacentes são dependentes e não independentes. Contudo o Método de Mínimos Quadrados é um modo conveniente de determinar a *componente tendencial* de uma série temporal. Quando o crescimento ou decréscimo de longo prazo parece seguir uma tendência linear, a equação de valores na *linha de tendência*, com  $x$  representando o ano, é " $Y_t = a + bX_t$ " onde  $(a)$  representa o ponto de intersecção da linha de tendência com o eixo dos  $Y$ , enquanto  $(b)$  representa a declividade da linha de tendência (KAZMIER, 1982, p.332).

Sendo  $X$  o ano e  $Y$  o valor observado da série temporal, as fórmulas para determinar os valores de  $(a)$  e  $(b)$  para a *equação de tendência linear* são :

$$b = \frac{\sum xy - n \bar{x} \bar{y}}{\sum x^2 - n \bar{x}^2}, \text{ e } a = \bar{y} - b \bar{x};^9$$

Um ponto de partida para a projeção de longo prazo de valores anuais é fornecida pela equação da *linha de tendência* " $Y_t = a + bX_t$ ";<sup>10</sup>

"A *declividade* desta equação linear indica que, durante o período de  $n$  (anos ou períodos) houve uma tendência de uma variação média anual de aproximadamente  $bX_t$  unidades"<sup>11</sup>

A figura da *Margem de contribuição*, resultado contábil apurado quando se emprega o critério do custeamento variável, é básica para o cálculo do ponto de equilíbrio da empresa ou de qualquer segmento que se deseja analisar. O Ponto de Equilíbrio, que é o nível de produção e vendas onde os custos se igualam as receitas, é rapidamente calculado pelo emprego da contribuição marginal ( $CM$ );

<sup>9</sup> Ibid p. 332.

<sup>10</sup> Ibidem...

<sup>11</sup> Ibidem...

CM = Preço de venda unitário – custeamento variável unitário; a contribuição marginal é calculada subtraindo-se do valor de vendas de cada unidade os seus custos variáveis, resultando num valor dedicado à cobertura dos custos fixos ; o *Ponto de Equilíbrio* é o ponto da atividade da empresa em que não há lucros nem prejuízos. (LEONE, 2000, p.408).

***Volume no P.E. = Custo Fixo / Preço Unitário de Venda – Custo Unitário Variável  
(objetivo da empresa)***

As investigações econômicas são usualmente empreendidas tanto com vistas a aumentar o entendimento das relações entre as variáveis e, portanto das funções da teoria econômica, quando na esperança de que tornem-se capazes de fazer melhores previsões a respeito de certas variáveis econômicas. É evidente que os diagramas de dispersão e as linhas de regressão isoladamente nos dizem muito pouco acerca das relações econômicas. Assim tem-se a linha de regressão da tendência *temporal* “  $y_t = \alpha + \beta x_t + e_t$  ”,  $\alpha$  e  $\beta$  são os parâmetros a serem estimados,  $e_t$  ou  $\mu$  é a perturbação (*termo de distúrbância*) que, freqüentemente, apresenta correlação serial ou autocorrelação. Autocorrelação, indica que o erro  $e_t$  num tempo  $t$  está correlacionado com um ou mais valores prévios ( $e_{t-1}$ ,  $e_{t-2}$ , etc...). Qualquer  $Y$  observado, ex.  $Y_2$  é a soma de seu valor esperado ( $\alpha + \beta x_2$ ), dado pela verdadeira regressão, mais o erro correspondente  $e_2$ . Desde que o erro  $e$  está deixando um rastro no tempo, uma vez que as observações estiverem acima da verdadeira regressão, elas tenderão a permanecer acima; “  $Y_2 = \alpha + \beta x_2 + e_2$  ” (WONNACOTT, 1978, p.125).

Na análise da regressão, a variável dependente, é freqüentemente influenciada não apenas por variáveis proporcionais, mas por outras que são de natureza essencialmente qualitativa, ou nominal, uma maneira de quantificar estes atributos é formular variáveis artificiais, *dummies*, que assumam os valores 1 ou 0, o 1 indicando a presença deste atributo e o 0 indicando sua ausência. (GUJARATI, 2006, p.241).

### 3.2 Programação da produção de sementes

A Formação Bruta do Capital Fixo da empresa que adota o sistema de custeamento por ordem de produção (encomenda) deve ser projetada de tal forma que trabalhe com a plena capacidade instalada e parâmetros determinados em consonância às normas oficiais de certificação e comercialização.

Testar cenários com 10% de variação na taxa efetiva de multiplicação e 10% de variação na estimativa de perdas, sendo 5% na certificação e 5% na colheita, possibilita determinar o índice de eficiência técnica e a variação da produtividade.

Determinar a projeção através dos seguintes parâmetros:

Produção (t) x (Taxa Efetiva de Multiplicação %) <sup>-1</sup> x 100 = Necessidade de Semente (t) x (Taxa de Semeadura) <sup>-1</sup> = Necessidade de Hectares

$$1.360\text{t} (29\%)^{-1} \times 100 = 46,9\text{t} \times (0,06 \text{ t hectare}^{-1})^{-1} = 781,7 \text{ hectares}$$

$$1.360\text{t} (39\%)^{-1} \times 100 = 34,9\text{t} \times (0,06 \text{ t hectare}^{-1})^{-1} = 581,2 \text{ hectares}$$

**Índice de Eficiência Técnica** = 782,7 hectares x 581,2 hectares <sup>-1</sup> = 1,35 ou 35%, relativos ao crescimento da taxa efetiva de multiplicação.

$\text{Produção (t)} \times (\text{Perdas na Certificação \%})^{-1} \times 100 = \text{Semente Beneficiada (t)} \times$   
 $(\text{Perdas na limpeza e Secagem \%})^{-1} \times 100 = \text{Semente Bruta Colhida (t)} \times$   
 $(\text{Perdas na Colheita \%})^{-1} \times 100 = \text{Semente Bruta no Campo (t)} \times (\text{Necessidade de}$   
 $\text{Hectares})^{-1} = \text{Produção Bruta}$

$$1.360,0\text{t} \times (100 - 15,7\%)^{-1} \times 100 = 1.613,3\text{t} \times (100 - 4,6\%)^{-1} \times 100 = 1.691,1\text{t} \times$$

$$1.691,1\text{t} \times (100 - 13,0\%)^{-1} \times 100 = 1.943,8\text{t} \text{ (781,7 hectares)}^{-1} = 2,487\text{t}$$

$$1.943,8\text{t} \text{ (581,2 hectares)}^{-1} = 3,344\text{t}$$

$$1.691,1\text{t} \times (100 - 8,0\%)^{-1} \times 100 = 1.838,2\text{t} \text{ (781,7 hectares)}^{-1} = 2,352\text{t}$$

$$1.838,2\text{t} \text{ (581,2 hectares)}^{-1} = 3,163\text{t}$$

$$1.360,0\text{t} \times (100 - 10,7\%)^{-1} \times 100 = 1.522,9\text{t} \times (100 - 4,6\%)^{-1} \times 100 = 1.596,3\text{t} \times$$

$$1.596,3\text{t} \times (100 - 13,0\%)^{-1} \times 100 = 1.834,8\text{t} \times \text{(781,7 hectares)}^{-1} = 2,347\text{t}$$

$$1.834,8\text{t} \times \text{(581,2 hectares)}^{-1} = 3,157\text{t}$$

$$1.596,3\text{t} \times (100 - 8,0\%)^{-1} \times 100 = 1.735,1\text{t} \times \text{(781,7 hectares)}^{-1} = 2,220\text{t}$$

$$1.735,1\text{t} \times \text{(581,2 hectares)}^{-1} = 2,986\text{t}$$

**Índice de Eficiência Técnica = I.E.T.**

$$2,487\text{t} \times (2,352\text{t})^{-1} = 3,344\text{t} \times (3,163\text{t})^{-1} = 2,347\text{t} \times (2,220\text{t})^{-1} =$$

$$3,157\text{t} \times (2,986\text{t})^{-1} = 1,057 \text{ ou } 5,7\%, \text{ relativos à redução das perdas.}$$

$$1.943,8\text{t} - 1.735,1\text{t} = 208,7\text{t}$$

$1.943,8\text{t} \times (1.735,1\text{t})^{-1} = 1,12 \text{ ou } 12,0\%$  , relativos à produtividade, com referência  
 à redução da necessidade de matéria prima (semente de soja bruta).

Os cenários comparam projeções com 10 pontos percentuais de variação.

### **Cenário 1**

Para resultar em produção de 1.360t de semente certificada C<sub>2</sub> ou 34.000 sacos com 40kg precisa-se de 46,9t de semente certificada C<sub>1</sub> com taxa efetiva de multiplicação de 1:29, taxa de semeadura de 60kg x hectare<sup>-1</sup>; condições para implementar 781,7 hectares; potencial para produzir 2,487t; capacidade para colher 1.691,1t; perdas de 13%; condições de limpar e secar 1.613,3t, perdas de 4,6% ou 77,8t e certificar 1.360t ou 34.000 sacos com 40kg de semente seca e limpa, perdas de 15,7% ou 253,3t.

$$\Sigma \text{ Perdas} = 13 + 4,6 + 15,7 = 33,3\%$$

$$1.360t (29\%)^{-1} \times 100 = 46,9t \times [(0,06t \times \text{hectare}^{-1})]^{-1} = 781,7 \text{ hectares}$$

$$1.360t \times (100 - 15,7\%)^{-1} \times 100 = 1.613,3t \times (100 - 4,6\%)^{-1} \times 100 = 1.691,1t$$

$$1.691,1t \times (100 - 13,0\%)^{-1} \times 100 = 1.943,8t \times (781,7 \text{ hectares})^{-1} = 2,487t$$

### **Cenário 2**

Para resultar em produção de 1.360t de semente certificada C<sub>2</sub> ou 34.000 sacos com 40kg precisa-se de 34,9t de semente certificada C<sub>1</sub> com taxa efetiva de multiplicação de 1:39, taxa de semeadura de 60kg x hectare<sup>-1</sup>; condições para implementar 581,2 hectares; potencial para produzir 2,986t; capacidade para colher 1.596,3t, perdas de 8,0%; condições de limpar e secar 1.522,9t, perdas de 4,6% ou 73,4t e certificar 1.360t ou 34.000 sacos com 40kg de semente seca e limpa, perdas de 10,7% ou 162,9t.

$$\Sigma \text{ Perdas} = 8,0 + 4,6 + 10,7 = 23,3\%$$

$$1.360,0t (39\%)^{-1} \times 100 = 34,9t \times [(0,06 t \text{ hectare}^{-1})]^{-1} = 581,2 \text{ hectares}$$

$$1.360,0t \times (100 - 10,7\%)^{-1} \times 100 = 1.522,9t \times (100 - 4,6\%)^{-1} \times 100 = 1.596,3t$$

$$1.596,3t \times (100 - 8,0\%)^{-1} \times 100 = 1.735,1t \times (581,2 \text{ hectares})^{-1} = 2,986t$$

De acordo com os índices de eficiência, o aumento em 10% na taxa efetiva de multiplicação concorre para a redução de 201,5 hectares na necessidade de campos produtivos e proporciona 35% de eficiência. A redução em 10% nas perdas, sendo 5% na colheita e 5% no beneficiamento, proporciona 5,7% de eficiência, e concorre para o aumento de 20% ou 0,499t na produtividade.

$$\text{Índice de eficiência técnica} = 782,7 \times (581,2)^{-1} = 1,35 \text{ ou } 35\%$$

$$\text{Índice de eficiência técnica} = 2,986 \times (2,487)^{-1} = 1,20 \text{ ou } 20\%$$

$$\text{Índice de eficiência técnica} = 2,487 \times (2,352)^{-1} = 3,344 \times (3,163)^{-1} = 2,347 \times (2,220)^{-1} = 3,157 \times (2,986)^{-1} = 1,057 \text{ ou } 5,7\%$$

A receita dos resíduos refere-se aos valores:

### **Cenário 1**

Perdas de 4,6% (77,8 t) na limpeza e secagem

Perdas de 15,7% (253,3t) na certificação

$$\Sigma (77,8 + 253,3) \text{ t} = 337,1 \text{ t}$$

Lb = 0,453592kg; bushel = 60lb de soja = 27,21552kg de soja

$$337.100 \text{ kg} \times 27,21552 \text{ kg}^{-1} = 12.386,31 \text{ bushels}$$

Bolsa de Chicago – US\$ 5,70 – 6,16 (bushel)<sup>-1</sup>

$$\text{Receita dos resíduos} = 12.386,31 \text{ bu} \times \text{US\$ } 5,70 = \text{US\$ } 70.602,00$$

$$\text{US\$ } 70.602,00 \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} =$$

$$\mathbf{2,08 \text{ US\$ x saco}^{-1}}$$

$$12.386,31 \text{ bu} \times \text{US\$ } 6,16 = \text{US\$ } 76.300,00$$

$$\text{US\$ } 76.300,00 \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} =$$

$$\mathbf{2,24 \text{ US\$ x saco}^{-1}}$$

### **Cenário 2**

Perdas de 4,6% (73,4t) na limpeza e secagem

Perdas de 10,7% (162,9t) na certificação

$$\Sigma (73,4 + 162,9) \text{ t} = 236,3 \text{ t}$$

$$236.300 \text{ kg} \times 27,21552 \text{ kg}^{-1} = 8.682,55 \text{ bushels}$$

**Receita dos resíduos =**

$$8.682,55\text{bu} \times \text{US\$ } 5,70 = \text{US\$ } 49.490,51$$

$$\text{US\$ } 49.490,51 \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} = \mathbf{1,46 \text{ US\$ x sacco}^{-1}}$$

$$8.682,55\text{bu} \times \text{US\$ } 6,16 = \text{US\$ } 53.484,51$$

$$\text{US\$ } 70.602,00 \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} = \mathbf{2,08 \text{ US\$ x sacco}^{-1}}$$

**3.3 Composição da formação bruta de capital fixo**

O projeto de investimento, ou a formação bruta de capital fixo, representa a instalação de uma unidade de beneficiamento de sementes, com capacidade de recepção e secagem de 30 toneladas por turno de seis horas; adequação de sistema de transporte e descarga para o complexo de armazenagem ; aquisição de kit básico para implementação e colheita da cultura ; laboratório para análise de qualidade com câmara fria; veículos e instalações pertinentes à operacionalidade e legislação trabalhista.

**3.3.1 A unidade de beneficiamento de sementes**, estará condicionada em armazém de 10m x 25m de alvenaria e cobertura metálica, e será composta pelas seguintes máquinas e equipamentos.

**Tabela 1.1 - Máquinas e Equipamentos**

Quantidade	Descrição	Preço unitário R\$	Preço total R\$
01	ML-Máquina de Limpeza	23.065,27	23.065,27
02	Secador ROTA	78.560,40	157.120,80
01	Fornalha Metálica	41.399,76	41.399,76
06	Silo Pulmão	15.828,65	94.971,90
03	Elevador 16,73m	15.085,14	45.255,42
03	Elevador 22,73m	17.787,94	53.363,82
03	Elevador 35,73m	24.150,81	72.452,43
03	Fita Transportadora ROTA 6.00m	6.946,00	20.838,00
03	Fita Transportadora ROTA 8,61m	8.364,00	25.092,00
02	Mesa de Gravidade CASP 120sc	26.000,00	52.000,00
01	Máquina de Costura SIRUBA	1.790,00	1.790,00
01	Calador Graneleiro	690,00	690,00
<b>TOTAL</b>			<b>587.349,31</b>

Fonte - Autor

**3.3.2 O complexo de armazenagem** apresenta oito (03) silos KW com capacidade individual de 10.000 sacos ou 600t. A Produção da empresa foi de 1.753t de semente bruta beneficiadas em 1.360t ou 34.000 sacos com 40kg de semente comercial C<sub>2</sub>. Desta forma serão utilizados três silos.

**Tabela 1.2 - Complexo Armazenagem**

Quantidade	Descrição	Preço unitário R\$	Preço total R\$
03	Correia Transportadora para Descarga com 6.00m comprimento	6.810,00	20,430,00
01	Correia Transportadora para Abastecimento com 33,15 m comprimento	34.221,00	34.221,00
<b>TOTAL</b>			<b>54,651,00</b>

Fonte - Autor

**3.3.3 O sistema para transporte e descarga de sementes** será dimensionado para utilizar três silos KW.

**Tabela 1.3 - Sistema Transporte e Descarga de Sementes**

Quantidade	Descrição	Preço unitário R\$	Preço total R\$
03	Fita Transportadora com 11,05m comprimento Marca ROTA	11.407,00	34.221,00
06	Fita Transportadora com 8,61m comprimento Marca ROTA	8.200,00	49.200,00
06	Fita Transportadora com 6.00m comprimento Marca ROTA	6.810,00.	40.860,00
<b>TOTAL</b>			<b>124.281,00</b>

Fonte - Autor

### 3.3.4 Kit básico para cultivo e colheita

**Tabela 1.4 - Kit Cultivo e Colheita**

Quantidade	Descrição	Preço unitário R\$	Preço total R\$
01	Semeadora PDM Plus 700	40.570,00	40.570,00
01	Semeadora PDM Plus 500	29.811,00	29.811,00
01	Trator MF 680-173 CV	173.000,00	173.000,00
01	Trator MF-292-105 CV	107.500,00	107.500,00
01	Colhedora TC-57 ( 16/17/19 Pés ) 155 sacos x hora <sup>-1</sup>	296.000,00	296.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>646.881,00</b>

Fonte - Autor

### 3.3.5 Veículos utilitários e *containers reefers*

**Tabela 1.5 - Veículos e Utilitários**

Quantidade	Descrição	Preço unitário R\$	Preço total R\$
01	Caminhão	200.000,00	200.000,00
04	Caminhonetes	35.000,00	140.000,00
02	Containers	37.500,00	75.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>415.000,00</b>

Fonte - Autor

### 3.3.6 Laboratório para análises da qualidade de sementes

**Tabela 1.6 - Laboratório de Sementes**

Quantidade	Descrição	Preço total R\$
01	Medidor de Umidade MULTIGRAIN	1.630,00
01	Quarteador de Cereais 16 canais	615,00
01	Calador para sacaria	45,00
01	Mesa Classificação Completa	1.690,00
01	Incubadora Tipo B.O.D	4.699,00
01	Condutímetro	999,00
01	Balança de Precisão	2.150,00
01	Destilador de Água em Inox	699,00
01	Estufa de Secagem e Esterilização	489,00
01	Câmara Fria 48m <sup>3</sup>	14.200,00
<b>TOTAL</b>		<b>27.216,00</b>

Fonte - Autor

### 3.3.7 Instalações pertinentes à legislação trabalhista

**Tabela 1.7 - Instalações Legais**

Quantidade	Descrição	Preço unitário CUB	Preço total R\$
01	Refeitório 20m <sup>2</sup>	20	7.000,00
03	Dormitório 48m <sup>2</sup>	48	50.400,00
02	Banheiro 10m <sup>2</sup>	10	7.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>64.400,00</b>

Fonte - Autor

### 3.3.8 Instalações pertinentes à operacionalização

**Tabela 1.8 - Instalações Operacionais**

Quantidade	Descrição	Preço unitário CUB	Preço total R\$
01	Moega 30m <sup>3</sup>	30	10.500,00
01	Recepção 25m <sup>2</sup>	25	8.750,00
01	Administração 50m <sup>2</sup>	50	17.500,00
01	Laboratório 50m <sup>2</sup>	50	17.500,00
<b>TOTAL</b>			<b>49.000,00</b>

Fonte - Autor

### 3.3.9 Móveis e utensílios – administração local

**Tabela 1.9 - Administração Local**

Quantidade	Descrição	Preço unitário R\$	Preço total R\$
04	Microcomputadores	3.500,00	14.000,00
10	Máquinas de Calcular	15,00	150,00
04	Escrivaninha	180,00	720,00
01	Mesa de Reunião	550,00	550,00
10	Cadeiras	60,00	600,00
10	Prancheta	10,00	100,00
02	Arquivo	250,00	500,00
01	Mapoteca	100,00	100,00
02	Estante	200,00	400,00
01	Cofre	750,00	750,00
03	Refrigerador	250,00	750,00
01	Máquina de Café	150,00	150,00
02	Quadro Negro	50,00	100,00
06	Camas	150,00	900,00
06	Colchões	100,00	600,00
12	Roupa de Banho	50,00	600,00
04	Rádio	50,00	200,00
04	Televisão	250,00	1.000,00
01	Antena Parabólica	800,00	800,00
03	Filtro de Água	50,00	150,00
10	Telefone Celular	150,00	1.500,00
01	Telefone/Fax	750,00	750,00
01	Copiadora	800,00	800,00
<b>Total</b>			<b>26.170,00</b>

**Fonte - Autor**

### 3.3.10 Custo total da formação bruta do capital fixo

**Tabela 1.10 - Formação do Capital Fixo**

Setor	Preço R\$
Unidade de Beneficiamento	587.349,31
Sistema de Transporte e Descarga Para Armazenagem	54.651,00
Sistema de Transporte e Descarga de Sementes	124.281,00
Kit Básico Para Cultivo e Colheita	646.881,00
Veículos Utilitários e <i>Containers</i>	415.000,00
Laboratório Para Análise da Qualidade de Sementes	27.216,00
Instalações Destinadas À Operacionalização	49.000,00
Instalações Pertinentes A Legislação trabalhista	64.400,00
Móveis e Utensílios / Administração Local	26.170,00
<b>Total</b>	<b>1.994.948,31</b>
<b>Total Retificado ( P )</b>	<b>1.994.950,00</b>

**Fonte - Autor**

### 3.4 Amortização da formação bruta do capital fixo

As parcelas de amortização são iguais entre si e calculadas de tal modo que uma parte paga os juros e a outra paga o principal. A dívida fica completamente saldada na última prestação. Por este sistema, o mutuário obriga-se a devolver o principal mais os juros em prestações iguais entre si e periódicas. É necessário separar o valor amortizado dos juros, para poder fazer os lançamentos contábeis já que os juros constituem uma despesa (financeira) e o pagamento das amortizações um passivo. Financiamento com saldo em dez (10) anos e taxa de juro de longo prazo adotada pelo BNDES (9,5% a a).

Coeficiente Numérico do Valor Atual:  $a, n, i = (1 + i)^n - 1 / i (1 + i)^n$

Prestação (R) =  $P / a, n, i$

Juros (JK) =  $i \times Sdk-1$

Saldo Devedor (Sdk) =  $Sdk-1 - Ak$

Amortização (Ak) =  $Ak = R - Jk$

$a, n, i (a, 10, 0,095) = (1 + 0,095)^{10} - 1 / 0,095 (1 + 0,095)^{10}$

$a, n, i (a, 10, 0,095) = (2,478) - 1 / 0,095 (2,478) = 1,478 / 0,235 = 6,289$

$R = R\$ 1.994.950,00 / 6,289 = R\$ 317.213,00$

**Tabela 1.11 - Amortização do Capital Fixo**

Ano (K)	Saldo Devedor (Sdk) R\$	Amortização (Ak) R\$	Juros (Jk) R\$	Prestação (R) R\$
Zero	1.994.950,00	-----	-----	-----
01	1.867.257,00	127.692,75	189.520,25	317.213,00
02	1.727.433,69	139.823,56	173.389,44	317.213,00
03	1.574.326,89	153.106,80	164.106,20	317.213,00
04	1.406.674,95	167.651,95	149.561,05	317.213,00
05	1.223.096,07	183.578,88	133.634,12	317.213,00
06	1.022.077,20	201.018,87	116.194,13	317.213,00
07	801.961,53	220.115,67	97.097,33	317.213,00
08	560.934,88	241.026,65	76.186,35	317.213,00
09	297.010,69	263.924,19	53.288,81	317.213,00
10	8.013,71	288.996,98	28.216,02	317.213,00
Total	-----	1.986.936,30	1.181.193,70	3.172.130,00

Fonte - Autor

### 3.5 Dados básicos referentes aos encargos sociais incidentes sobre o salário

A contribuição previdenciária dos empregados e o imposto retido na fonte sobre os seus salários não são contabilizados como custo ou despesa, porque não são encargos cujo ônus seja da empresa. A empresa é mera repassadora de tais encargos (que são descontados dos salários dos empregados, uma vez que eles são contribuintes) para o Tesouro Nacional. O encargo da empresa corresponde ao pagamento do salário bruto e da contribuição previdenciária de sua responsabilidade.

**Tabela 1.12 - Encargos Sociais e Trabalhistas**

A - Dias por ano	365	
B – Domingos	52	
C - Domingos de férias	04	
D – Dias de enfermidade	05	
E – Férias	30	
F – Feriados	10	
G – Resultado: {A - (B-C) - D – E – F }	272	1.995 horas de trabalho / ano
IAPAS		20,0 %
SESI / SESC		1,5 %
SENAI / SENAC		1,0 %
INCRA		0,2 %
SEBRAE		0,6 %
Salário educação		2,5 %
Seguro contra acidentes trabalhistas		3,0 %
FGTS		8,0 %
Salário maternidade		3,0 %
Sindicato		1,0 %
Repouso semanal remunerado	$(B-C) / (G \times 100)$	17,6 %
Férias	$(E+10) / G \times 100$	14,7 %
Feriados	$F / G \times 100$	3,7 %
Aviso prévio trabalhado	$7 / G \times 100$	2,6 %
Auxílio enfermidade	$(5 / G) \times 100$	1,8 %
Licença paternidade	$5 / G \times 0,015 \times 0,97$	0,0 %
H – 13º salário	$30 / G \times 100$	11,0 %
Aviso prévio indenizado	$30 / G \times 100$	6,8 %
Dep. resc. sem justa causa	$0,40 \times 8,0$	3,2 %
INSS sobre 13º	$0,09 \times H$	1,0 %
FGTS sobre 13º	$0,08 \times H$	0,9 %
Total		118,8 %

\* Fonte : Ministério do Trabalho / C.L.T.

### 3.5.1 Salários e encargos sociais trabalhistas

**Tabela 1.13 - Salários e Encargos**

Função	MOP/ R\$	+118,8%	MOT/ R\$	+118,8%
Agrônomo	3.000,00	6.564,00		
Laboratorista	1.500,00	3.282,00		
Encarregado da Unidade	1.500,00	3.282,00		
Encarregado da Administração	1.500,00	3.282,00		
Colaborador(a)	1.000,00	2.188,00		
Operador de Máquinas Agrícolas	685,00	1.500,00		
Mecânico	1.500,00	3.282,00		
Vigia	750,00	1.641,00		
Amostrador / Calador	1.000,00	2.188,00		
Balanceteiro			300,00	656,00
Ajudante(s) de Fornalha			300,00	656,00
Tratorista(s)			457,00	1.000,00
Soldador			457,00	1.000,00
Cozinheiro(a)			1.000,00	2.188,00
Motorista			2.000,00	4.376,00
Total Encargos Mensais (R\$)		27.491,00		9.876,00
Total Encargos Mensais (R\$)	37.367,00	x mês <sup>-1</sup>		

**Fonte – Autor**

MOP=Mão-de-Obra Permanente

MOT=Mão-de-Obra Temporária

### 3.6 Componentes do custo variável real para produção de semente de soja por hectare

**Tabela 1.14 - Componentes do custo variável real à produção de semente de soja x hect<sup>-1</sup>**

Insumos	Unidade	Preço (R\$)	Ind	Quant.	Preço Total(R\$)	%
A0)Prep.Solo e Semeadura						
A1) Sementes	kg	2,15	60		128,75	8,46
A2) Fertilizantes	kg					
A21) 2-20-20 + micro	kg	0,69	400		276,00	18,13
A22) Kcl	kg	0,79	150		118,50	7,78
A23) Calcário	tonelada	70,00	0,5		35,00	2,30
A3) Inoculante	dose	3,00	2,0		6,00	0,39
A4) Aplicação Calcário	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	65,80	0,5		32,90	2,16
A5) Semeadura e Adubação	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	65,80	1,0		65,80	4,32
A6) Gradagem Aradora	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	65,80	1,0		65,80	4,32
A7) Gradagem Niveladora	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	65,80	0,5		32,90	2,16
B0) Tratos Culturais						
B1) Inseticida/Lagarta	kg	42,63	0,1		4,26	0,28
B2) Fungicida	litro	148,34	0,2		29,67	1,95
B3) Inseticida/percevejo	litro	51,58	0,65		33,53	2,20
B4) Herbicida dessecante	litro	15,85	1,5		23,78	1,56
B5)Herbicida pós-emerg.	litro	44,68	1,5		69,02	4,53
B6) Aplicação inseticida	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	65,80	0,6		39,48	2,59
B7) Aplicação herbicida	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	65,80	0,3		19,74	1,30
C0) Colheita						
C1) MOT	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	55,67	0,3		18,55	1,22
C2) Transporte interno	H x (tr.i) <sup>-1</sup>	65,80	0,5		32,90	2,16
C3) Transporte externo	saco	0,16	50,0		8,00	0,53
D0)R.T.S.B.A*						
D1)Carga e descarga						
D12)Balaceiro	hora	3,73	62		0,41	0,03
D13)Ajud. fornalha (02)	hora	3,73	62		0,82	0,05
D14)Estivadores (03)	hora	3,73	62		1,24	0,08
D2) Análise(s) laboratório	200 sacos	50,00	50		12,50	0,82
D3)Tratamento sementes						
D31) Fungicida	10t / litro	54,55	2,5		13,64	
D4) Sacaria	saco	1,25	62		62,50	4,10
D5) Lenha	m <sup>3</sup>	40,00	0,1		4,00	0,26
D6) Energia elétrica	kwh	1,00	0,808		40,40	2,65
D7) Assistência técnica	%	1,5	1,5		112,50	7,39
D8) Funrural	%	20,0	2,2		44,00	2,89
D9)Juro capital circulante	%	1,5				
D10)Bonificação coopera.	%	5,0				
E0) Vistoria (s)						
E1) Salários	mensal x hect <sup>-1</sup>	6.564,00	1		47,88	3,14
E2) Transporte**	kmm	2,50			4,17	0,27
F0)Benfeitorias						
F1)Rp.Manut.Const. Civis	%i		1,0		1,80	0,12
F2)Rp.Manut. Máq.Equip.	%r		6,0		143,90	9,45
F3)MOT	R\$ turno x hect <sup>-1</sup>					
F3.1)Higiene / Conservação	R\$ turno x hect <sup>-1</sup>	3,00	81,00		9,49	0,62
F3.2)Alimentação	R\$ turno x hect <sup>-1</sup>	5,00	135,00		15,81	1,04
<b>Total Custo Variável Real</b>					<b>1.555,64</b>	<b>100,00</b>

\*Recepção, Transporte, Secagem, Beneficiamento e Armazenagem

\*\*Vistorias internas à Empresa

Fonte - Autor

### 3.7 Componentes do custo variável padrão produção de semente de soja por hectare

**Tabela 1.15 - Componentes do custo variável padrão à produção de semente de soja x hect<sup>-1</sup>**

Insumos	Unidade	Preço Ind.(R\$)	Quant.	Preço total(R\$)	%
A0)Prep. solo e semeadura					
A1) Sementes	kg	2,15	60	128,75	8,01
A2) Fertilizantes	kg				
A21) 2-20-20 + micro	kg	0,69	400	276,00	17,18
A22) Kcl	kg	0,79	150	118,50	7,38
A23) Calcário	tonelada	70,00	0,5	35,00	2,18
A3) Inoculante	dose	3,00	2,0	6,00	0,37
A4) Aplicação Calcário	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	65,80	0,5	32,90	2,05
A5) Semeadura e Adubação	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	65,80	1,0	65,80	4,10
A6) Gradagem Aradora	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	65,80	1,0	65,80	4,10
A7) Gradagem Niveladora	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	65,80	0,5	32,90	2,05
B0) Tratos Culturais					
B1) Inseticida/Lagarta	kg	42,63	0,1	4,26	0,27
B2) Fungicida	litro	148,34	0,2	29,67	1,85
B3) Inseticida/percevejo	litro	51,58	0,65	33,53	0,02
B4) Herbicida dessecante	litro	15,85	1,5	23,78	1,48
B5)Herbicida Pós-emerg.	litro	44,68	1,5	69,02	4,30
B6) Aplicação Inseticida	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	65,80	0,6	39,48	0,02
B7) Aplicação herbicida	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	65,80	0,3	19,74	1,23
C0) Colheita					
C1) MOT	R\$.hect <sup>-1</sup> . hora <sup>-1</sup>	55,67	0,3	18,55	1,15
C2) Transporte Interno	H x (tr.i) <sup>-1</sup>	65,80	0,5	32,90	2,05
C3) Transporte Externo	saco	0,16	62	8,00	0,50
D0)R.T.S.B.A*					
D1)Carga e Descarga					
D12)Balanceiro	hora	3,73	62	0,41	0,03
D13)Ajud. fornalha (02)	hora	3,73	62	0,82	0,05
D14)Estivadores (03)	hora	3,73	62	1,24	0,08
D2) Análise(s) Laboratório	200 sacos	50,00	62	12,50	0,78
D3)Tratamento Sementes					
D31) Fungicida	10t / litro	54,55	2,5	13,64	
D4) Sacaria	saco	1,25	50	62,50	3,89
D5) Lenha	m <sup>3</sup>	40,00	0,1	4,00	0,25
D6) Energia Elétrica	kwh	1,00	0,808	40,40	2,51
D7) Assistência Técnica	%	1,5	1,5	112,50	7,00
D8) Funrural	%	20,0	2,2	44,00	2,74
D9)Juro capital Circulante	%	1,5			
D10)Bonificação coopera.	%	5,0			
E0) Vistoria (s)					
E1) Salários	mensal x hect <sup>-1</sup>	6.000,00	1	31,23	1,94
E2) Transporte**	kmm	2,50		4,17	0,26
F0)Benfeitorias					
F1)Rp.Manut.Const. Civis	%i		1,0	2,42	0,15
F2)Rp.Manut. Máq.Equip.	%r		6,0	193,79	12,06
F3)MOT	R\$ turno x hect <sup>-1</sup>				
F3.1)Higiene / Conservação	R\$ turno x hect <sup>-1</sup>	3,00	81,00	12,54	0,78
F3.2)Alimentação	R\$ turno x hect <sup>-1</sup>	5,00	135,00	29,91	1,86
<b>Total Custo Variável Padrão</b>				<b>1.606,65</b>	<b>100,00</b>

\*Recepção, Transporte, Secagem, Beneficiamento e Armazenagem

\*\*Vistorias internas à Empresa

**Fonte – Autor**

### 3.8 Componentes do custo fixo real para produção de semente de soja por hectare

**Tabela 1.16 - Componentes custo fixo à produção semente soja x hectare<sup>-1</sup>**

Componente	Unidade	Preço unitário R\$	Quantidade	Preço Total R\$	%
A0)Depreciação	mês				
A11)Máquinas Equip.	mês	5.106,84	06	39,15	2,46
A12)Veículos Transp.	mês	2.766,67	06	21,21	1,33
A13)Máq.Agrícolas	mês	4.312,54	06	33,06	2,08
A14)Material Escrit.	mês	348,93	06	2,67	0,17
A2)Construções Civis	mês				
A21)Benfeitorias	mês	7,57	06	5,80	0,36
A22)Silos e Armazéns	mês	728,00	06	4,22	0,27
A23)Prédios Administ.	mês	746,67	06	5,72	0,36
A3)Corretivos do solo	mês				
A31)Calcário	mês	4,67	06	28,00	1,76
A4)Controle vetores	mês				
A41)Inset. / raticidas	mês	160,00	06	1,23	0,08
A5) Seguro					
A51)Máq. e Equip.	% <sub>12meses</sub>	0,05	06	19,99	1,26
B0)Impostos*					
B1)Proagro	% <sub>saco</sub>	2,2	62	136,40	8,58
B2)Pis	% <sub>saco</sub>	1,65	62	102,30	6,44
B3)Cofins	% <sub>saco</sub>	3,00	62	186,00	11,70
B4)IRPJ	% <sub>saco</sub>	2,00	62	124,00	7,80
B5)CSSL	% <sub>saco</sub>	1,08	62	66,96	4,21
B6)ITR	% <sub>hect</sub>	1,50	62	93,00	5,85
C0) Juros					
C1)Máq. E Equip.	% <sub>12meses</sub>	0,095	06	15,50	0,98
C2)Benfeitorias	% <sub>12meses</sub>	0,095	06	2,29	0,14
C3)Terra	% <sub>12meses</sub>	0,18	06	421,20	26,5
D0)Administração					
D1)Escritório	%	0,05	0,025	38,07	2,39
D2)UBS	%	0,05	0,025	38,07	2,39
E0)Mão de Obra					
Permanente					
E1)Agrônomo(a)	mensal	6.564,00	6,0	50,32	3,17
E2)Laboratorista	mensal	3.282,00	6,0	25,16	1,58
E3)Amostrador/Calador	mensal	2.188,00	6,0	16,77	1,05
E4)Encar. da Unidade	mensal	3.282,00	6,0	25,16	1,58
E5)Encar. da Adminis.	mensal	3.282,00	6,0	25,62	1,61
E6)Colaborador(a)	mensal	2.188,00	6,0	16,77	1,05
E7)Operador(a)	mensal	3.282,00	6,0	25,16	1,58
E8)Serviços Gerais	mensal	654,40	6,0	5,03	0,32
E9)Vigia	mensal	1.641,00	6,0	12,58	0,79
F0)Assoc. de Classe					
F1)ABRASEM	taxa <sub>12meses</sub>	866,00	6,0	1,11	0,07
F2)CREA	taxa <sub>12meses</sub>	866,00	6,0	1,11	0,07
<b>Total Custo Fixo Real</b>				<b>1.589,63</b>	<b>100,00</b>

Fonte - Autor

### 3.9 Componentes do custo fixo padrão para produção de semente soja por hectare

**Tabela 1.17 - Componentes custo fixo à produção semente soja x hectare<sup>-1</sup>**

Componente	Unidade	Preço unitário R\$	Quantidade	Preço Total R\$	%
A0)Depreciação	mês				
A11)Máquinas Equip.	mês	5.106,84	06	52,72	3,25
A12)Veículos Transp.	mês	2.766,67	06	28,56	1,66
A13)Máq.Agrícolas	mês	4.312,54	06	44,52	2,59
A14)Material Escrit.	mês	348,93	06	3,60	0,21
A2)Construções Civis	mês				
A21)Benfeitorias	mês	7,57	06	7,80	0,45
A22)Silos e Armazéns	mês	728,00	06	5,69	0,33
A23)Prédios Administ.	mês	746,67	06	7,71	0,45
A3)Corretivos do solo	mês				
A31)Calcário	mês	4,67	06	28,00	1,63
A4)Controle vetores	mês				
A41)Inset. / raticidas	mês	160,00	06	1,65	0,1
A5) Seguro					
A51)Máq. e Equip.	% <sub>12meses</sub>	0,05	06	26,92	1,57
B0)Impostos*					
B1)Proagro	% <sub>saco</sub>	2,2	62	136,40	7,95
B2)Pis	% <sub>saco</sub>	1,65	62	102,30	5,96
B3)Cofins	% <sub>saco</sub>	3,00	62	186,00	10,84
B4)IRPJ	% <sub>saco</sub>	2,00	62	124,00	7,22
B5)CSSL	% <sub>saco</sub>	1,08	62	66,96	3,90
B6)ITR	% <sub>hect</sub>	1,50	62	93,00	5,42
C0) Juros					
C1)Máq. E Equip.	% <sub>12meses</sub>	0,095	06	20,88	1,22
C2)Benfeitorias	% <sub>12meses</sub>	0,095	06	3,09	0,18
C3)Terra	% <sub>12meses</sub>	0,18	06	421,20	24,54
D0)Administração					
D1)Escritório	%	0,05	0,025	40,17	2,34
D2)UBS	%	0,05	0,025	40,17	2,34
E0)Mão de Obra Permanente					
E1)Agrônomo(a)	mensal	6.564,00	6,0	67,76	3,95
E2)Laboratorista	mensal	3.282,00	6,0	33,88	1,97
E3)Amostrador/Calador	mensal	2.188,00	6,0	22,59	1,32
E4)Encar. da Unidade	mensal	3.282,00	6,0	33,88	1,97
E5)Encar. da Adminis.	mensal	3.282,00	6,0	33,88	1,97
E6)Colaborador(a)	mensal	2.188,00	6,0	22,59	1,32
E7)Operador(a)	mensal	3.282,00	6,0	33,88	1,97
E8)Serviços Gerais	mensal	654,40	6,0	6,78	0,39
E9)Vigia	mensal	1.641,00	6,0	16,94	0,99
F0)Assoc. de Classe					
F1)ABRASEM	taxa <sub>12meses</sub>	866,00	6,0	1,49	0,09
F2)CREA	taxa <sub>12meses</sub>	866,00	6,0	1,49	0,09
<b>Total Custo Fixo Padrão</b>				<b>1.716,50</b>	<b>100,00</b>

\* As alíquotas das rubricas dos custos fixos e variáveis, descritos em anexo.

**Fonte - Autor**

### 3.10 Determinação da linha de tendência linear

$$"Y_t = a + bX_t"$$

Quando o crescimento ou decréscimo de longo prazo parece seguir uma tendência linear, a equação dos valores da linha de tendência, com X representando o ano, é: " $Y_t = a + bX_t$ "; a representa o ponto de intersecção da linha de tendência com o eixo dos Y, enquanto b representa a declividade da linha de tendência. Sendo X o ano e Y o valor observado da série temporal, as fórmulas para determinar os valores de a e b para a equação de tendência linear são:

$$a = \bar{Y} - b \bar{X}; \quad b = \frac{\sum XY - n \bar{X} \bar{Y}}{\sum X^2 - n \bar{X}^2}$$

Será procedida a análise da tendência adotando como X os valores históricos nominais dos custos variáveis trimestrais para cada período de tempo (60 meses x 19 períodos<sup>-1</sup>).

Segundo Kazmier (1982, p.329) "O método de mínimos quadrados ordinários é o mais freqüentemente utilizado para identificar a componente tendencial da série temporal, através da determinação da equação da linha de tendência melhor ajustante".

**Tabela 1.18 - Dados Aplicáveis ao Método dos Mínimos Quadrados Ordinários**

Trimestre Período	Trimestre Codificado,X	Custos R\$ Variáveis,Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2000	01	473,01	473,01	01	223.738,46
2000	02	473,58	947,16	04	224.278,02
2000	03	481,35	1.444,05	09	231.697,82
2000	04	495,62	1.982,48	16	245.639,18
2001	05	509,92	2.549,60	25	260.018,41
2001	06	588,72	3.532,32	36	346.591,24
2001	07	612,34	4.286,38	49	374.960,28
2002	08	511,40	4.091,20	64	261.529,96
2002	09	554,74	4.992,66	81	307.736,47
2002	10	581,24	5.812,40	100	337.839,94
2002	11	616,57	6.782,27	121	380.158,56
2003	12	746,22	8.954,64	144	556.844,29
2003	13	864,32	11.236,16	169	747.049,06
2003	14	892,85	12.499,90	196	797.181,12
2003	15	758,63	11.379,45	225	575.519,48
2004	16	800,49	12.807,84	256	640.784,24
2004	17	948,20	16.119,40	289	899.083,24
2004	18	966,00	17.388,00	324	933.156,00
2004	19	1.021,28	19.404,32	361	1.043.012,84
Total	190	12.896,48	146.683,24	2.470	9.386.818,61

Fonte: Ocepar e Embrapa – adaptado pelo autor

**Tabela 1.19 – Tabela da linha de tendência temporal**

Metodo: Mínimo Quadrados Ordinários				
Intervalo: 1 19				
Observações: 19				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	367.9112	33.24871	11.06543	0.0000
X	31.08514	2.916105	10.65982	0.0000
R-squared	0.869863	Mean dependent var	678.7626	
Adjusted R-squared	0.862208	S.D. dependent var	187.5550	
S.E. of regression	69.62105	Akaike info criterion	11.42331	
Sum squared resid	82400.55	Schwarz criterion	11.52273	
Log likelihood	-106.5215	F-statistic	113.6317	
Durbin-Watson stat	0.984099	Prob(F-statistic)	0.000000	

**Fonte : Autor**

$$\bar{X} = \sum X / n = 10 \quad \bar{Y} = \sum Y / n = 678,76$$

$$b = \frac{\sum XY - n \bar{X} \bar{Y}}{\sum X^2 - n \bar{X}^2} = 31,09 \quad a = \bar{Y} - b \bar{X} = 367,90$$

**Tabela 1.20 – Determinação da regressão utilizando software.**


---

 Estimation Command:

LS Y C X

---

 Estimation Equation:

$$Y = C(1) + C(2)*X$$


---

 Substituted Coefficients:

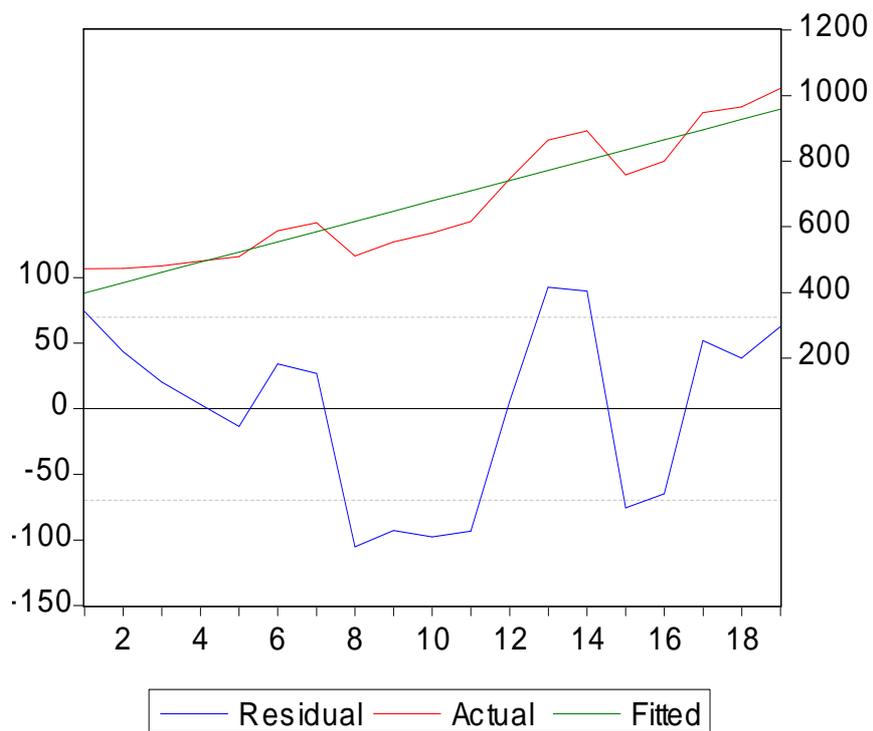
$$Y = 367.9112281 + 31.08514035*X$$


---

**Fonte: Autor**

Então a equação da *linha de tendência* “ $Y_t = 367,90 + 31,09 X_t$ “, pode ser utilizada como ponto de partida para projeções. A declividade desta equação linear indica que, durante o período de 19 trimestres, houve uma tendência de aumento médio trimestral no custo variável para produzir um (01) hectare de semente de soja de R\$ 31,09, este valor é o custo marginal de longo prazo dos fatores produtivos envolvidos.

Gráfico 2.1 – Visualização gráfica dos resultados



Eixo X - Períodos de tempo  
60 meses x 19 períodos<sup>-1</sup>

Eixo Y - Valor resíduos –R\$

Eixo Y' - Valor custo variável – R\$

Fonte: Autor

Introdução da variável *dummy*, representativa da sazonalidade decorrente de vários fatores, como os já citados na introdução.

**Tabela 1.21 - Análise da regressão com a variável *dummy***

Variável dependente: Y

Método: Quadrados ordinários

Intervalo: 1 19

Observações: 19

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	457.4787	38.88437	11.76510	0.0000
X	12.85697	6.266784	2.051606	0.0581
DUMMY	-199.8203	118.4143	-1.687468	0.1122
X*DUMMY	26.37003	9.657763	2.730449	0.0155
R-squared	0.923245	Mean dependent var	678.7626	
Adjusted R-squared	0.907894	S.D. dependent var	187.5550	
S.E. of regression	56.92089	Akaike info criterion	11.10587	
Sum squared resid	48599.82	Schwarz criterion	11.30470	
Log likelihood	-101.5057	F-statistic	60.14258	
Durbin-Watson stat	1.654168	Prob(F-statistic)	0.000000	

Fonte: Autor

**Tabela 1.22 - Determinação da regressão ajustada com a *dummy***

Estimation Command:

LS Y C X DUMMY X\*DUMMY

Estimation Equation:

$$Y = C(1) + C(2)*X + C(3)*DUMMY + C(4)*(X*DUMMY)$$

Substituted Coefficients:

$$Y = 457.4786667 + 12.8569697*X - 199.8203333*DUMMY + 26.3700303*(X*DUMMY)$$

---

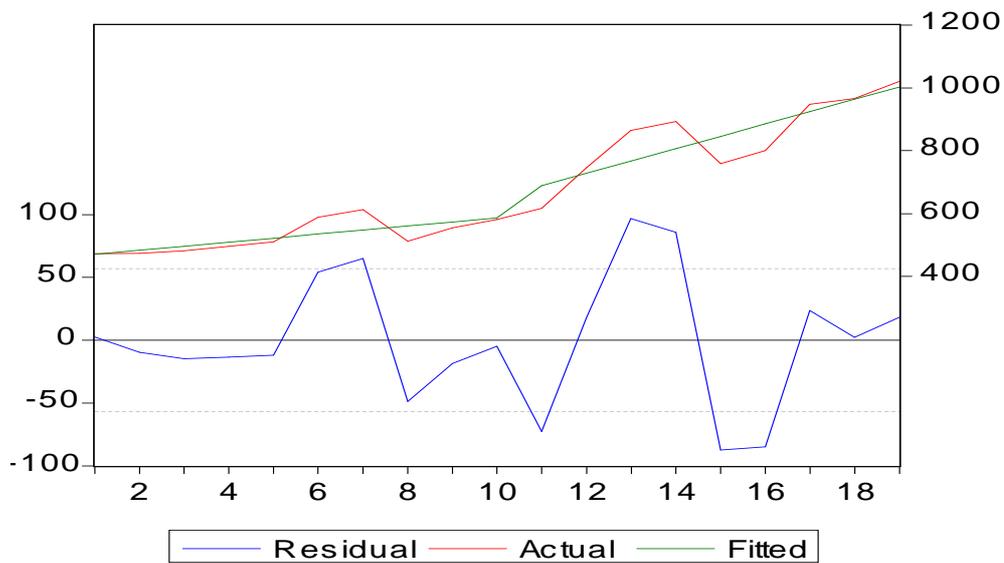

$$Y = 457,48 + 12,86 * X - 199,82 * DUMMY + 26,37 * (X * DUMMY)$$

$$Y = 257,66 + 39,23 X$$


---

Fonte: Autor

**Gráfico 2.2 – Visualização gráfica do ajustamento proporcionado pela *dummy*, na linha de tendência temporal**



Eixo Y' – Valor custo variável – R\$

Eixo X - Períodos de tempo  
60 meses x 19 períodos<sup>-1</sup>

Eixo Y - Valor resíduos – R\$

**Fonte: Autor**

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Teste de “Durbin – Watson”

O teste de “Durbin – Watson” é utilizado para detectar a presença de auto correlação, que ocorre quando a variável explicativa e a explicada são relacionadas, o que gera uma estrutura de correlação entre os termos de erro do modelo. O teste consiste do seguinte cálculo:

$$d^* = \frac{\{(e_2 - e_1)^2 + (e_3 - e_2)^2 + \dots + (e_n - e_{n-1})^2\}}{(e_1^2 + e_2^2 + \dots + e_n^2)^{1/2}}, \text{ sendo:}$$

$e = Y_{\text{verificado}} - Y_{\text{estimado}}$

Este quociente calculado  $d^*$  deve ser cotejado com um valor tabelado (crítico) DL encontrado em tabela com as seguintes entradas:

- 1- número de elementos da amostra (19)
- 2- nível de significância (0,05)
- 3- números de regressores ( variáveis explicativas )  $K = 01$

Se  $d^* < DL$  ou  $4 - d^* < DL$ , existe autocorrelação no nível de significância estabelecido;

Se  $d^* > DU$  ou  $4 - d^* > DU$ , não existe autocorrelação no nível de significância estabelecido.

$$d^* = 81.089,92 (82.399,32)^{-1} = 0,98; \quad DL = 1,16 \quad DU = 1,40 \quad (\text{tabela})$$

Se  $d^* < DL$ , então existe *autocorrelação* entre a variável explicativa e a explicada, ou seja, entre o custo variável e o período de tempo analisado, (2000-2004).

**Tabela 1.23 - Dados aplicáveis ao teste de “Durbin-Watson”**

Custo Variável Verificado R\$	367,90+31,09 X	Custo Variável Estimado R\$	Termo (erro) de Distúrbância ( $\mu$ )
473,01	367,90+31,09.01	398,99	74,02
473,58	367,90+31,09.02	430,08	43,50
481,35	367,90+31,09.03	461,17	20,18
495,62	367,90+31,09.04	492,26	3,36
509,92	367,90+31,09.05	523,35	(13,43)
588,72	367,90+31,09.06	554,44	34,28
612,34	367,90+31,09.07	585,53	26,81
511,40	367,90+31,09.08	616,62	(105,22)
554,74	367,90+31,09.09	647,71	(92,97)
581,24	367,90+31,09.10	678,80	(97,56)
616,57	367,90+31,09.11	709,89	(93,32)
746,22	367,90+31,09.12	740,98	5,24
864,32	367,90+31,09.13	772,07	92,25
892,85	367,90+31,09.14	803,16	89,69
758,63	367,90+31,09.15	834,25	(75,62)
800,49	367,90+31,09.16	865,34	(64,85)
948,20	367,90+31,09.17	896,43	51,77
966,00	367,90+31,09.18	927,52	38,48
1.021,28	367,90+31,09.19	958,61	62,67

Fonte: Adaptado pelo autor / Ocepar / Embrapa

#### 4.2 Coeficiente de determinação “ $r^2$ ” e correlação temporal “ $r$ ”

Indica a proporção da variância (incerteza) na variável dependente que permanece não explicada depois de ter sido dado um valor específico à variável independente.

Para propósitos de cálculo é conveniente utilizar o coeficiente de determinação da amostra:

$$r^2 = \frac{a \sum Y + b \sum XY - n \bar{Y}^2}{\sum Y^2 - n \bar{Y}^2}$$

$$r^2 = 551.409,31 / 633.231,00 = 0,87$$

Segundo Granger e Newbold (1974 apud GUJARATI, 2006), “um  $r^2 > d^*$  é um bom método empírico para suspeitar que a regressão estimada é espúria .”

$d^* = 0,98$ ;  $r^2 = 0,87$  ; observando a regra de “Granger e Newbold ”, a regressão definida pela linha de tendência , não apresenta resultados espúrios, uma vez que o coeficiente de correlação é menor que o índice de Durbin-Watson,  $r^2 < d^*$ , porém o  $d^*$  esta em zona de indecisão, faixa não significativa para interpretação.

Ao estimar a regressão das primeiras diferenças de  $Y_t (= \Delta Y_t)$  em relação às primeiras diferenças de  $X_t (= \Delta X_t)$ , verifica-se que o  $r^2$  é praticamente zero, e que o  $d$  de Durbin-Watson está em torno de dois (2), o que significa que a série é estacionária, quando  $d$  aproxima-se de dois (2) .

Regressão espúrias, são aquelas que envolvendo dados de séries temporais incluem resultados duvidosos, ou seja superficialmente, os resultados parecem bons, mas, depois de investigações adicionais, eles parecem suspeitos. (GUJARATI, 2006, p. 635).

Muito embora o coeficiente de determinação indique o percentual da variância de  $Y$  explicado pelo conhecimento de  $X$ , ele não pode ser testado estatisticamente. Contudo, a raiz quadrada do *coeficiente de determinação* “  $r^2$  “, que é chamada de *coeficiente de correlação* “  $r$  ” , pode ser testada segundo distribuição  $t$  “student” , além disso, o sinal aritmético associado com o coeficiente de correlação , mesmo sinal de  $b$  na equação de regressão , indica a direção da relação  $X$  e  $Y$  , logo :  $r = 0,93$ .

Assim, o sinal do coeficiente de correlação indica a direção da relação  $X$  e  $Y$ , enquanto o valor absoluto do coeficiente indica a extensão da relação.

$$t_{\text{tabelado}} \text{ (17 graus de liberdade , } \alpha = 0,05 \text{ )} = \pm 2,110$$

$t_{\text{calculado}} = r / ( 1 - r^2 / n-2 )^{1/2}$  ;  $t = 0,93 / 0,087 = 10,69$  ; deduz-se que há relação significativa, entre o custo variável de produção e o período histórico.

$$( t_c > t_t )$$

### 4.3 Testes formais à verificação da estacionariedade

A importância de trabalhar com uma série estacionária, reside no fato de poder generalizar dados para outros períodos, ou seja, prognosticar. Quanto a não existência da estacionariedade, esta conduz a um conjunto de dados que corresponde a um episódio particular, além de mascarar os testes t – student sobre os coeficientes do modelo. Segundo Gujarati (2006, p. 362), podemos dizer que uma série temporal é estacionária se suas características (como média, variância e covariância) não variam ao longo do tempo. Se este não for o caso, a série é não estacionária. Quando é introduzida a autocorrelação nos erros, como ponto de partida ou primeira observação, supõe-se que o termo de erro ( $u_t$ ) seja gerado pelo seguinte mecanismo.

$u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t$ ,  $-1 < \rho < 1$ , onde  $\rho$  ( $= \hat{\rho}$ ) é conhecido como coeficiente de autocovariância e onde  $\varepsilon_t$  é o termo de erro estocástico tal que atenda à premissa padrão dos MQO.

#### 4.3.1 Testes FAC e FACP

Um teste simples de estacionariedade é o baseado na chamada função de autocorrelação (FAC) com defasagem  $K$ , denotada por  $\rho_K$ , definida pela relação entre a covariância com defasagem  $K$ , e a variância. Como na prática existe a realização de amostra de um processo estocástico, calcula-se a função de autocorrelação amostral ( $\rho_k$ ), a covariância amostral com defasagem  $k$  ( $\gamma^k$ ) e a variância amostral ( $\gamma^0$ ).

$$\gamma_k = \frac{1}{n} \sum [(Y_t - Y_m) \times (Y_{t+k} - Y_m)] ; \gamma_0 = \frac{1}{n} \sum (Y_t - Y_m)^2$$

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} ; n = \text{tamanho da amostra e } Y_m = \text{média da amostra.}$$

É típico de uma série temporal não estacionária o coeficiente de autocorrelação ( $\rho_k$ ), começar com um valor muito alto e tender muito lentamente a zero à medida que a defasagem aumenta.

O conceito de função de autocorrelação parcial (FACP) mede a correlação entre as observações que estão separados por  $k$  períodos, fazendo os ajustes para levar em conta a correlação nas defasagens intermediárias, o coeficiente de autocorrelação ( $\rho_k$ ), após a primeira defasagem, cai substancialmente .

Tabela 1.24 - FAC

	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	<b>0.797</b>	0.797	14.070	0.000
2	<b>0.588</b>	-0.127	22.195	0.000
3	0.425	-0.006	26.699	0.000
4	0.344	0.108	29.845	0.000
5	0.280	-0.023	32.081	0.000
6	0.144	-0.234	32.715	0.000
7	-0.002	-0.093	32.715	0.000
8	-0.179	-0.240	33.882	0.000
9	-0.284	-0.036	37.107	0.000
10	-0.331	-0.025	41.973	0.000
11	-0.363	-0.075	48.558	0.000
12	-0.338	0.122	55.085	0.000
13	-0.337	-0.044	62.621	0.000
14	-0.324	-0.036	70.989	0.000
15	-0.315	-0.054	80.918	0.000
16	-0.287	-0.062	91.905	0.000
17	-0.204	0.041	100.23	0.000

Fonte : Autor

Tabela 1.25 - FACP

	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	<b>0.078</b>	0.078	0.1285	0.720
2	<b>-0.454</b>	-0.463	4.7713	0.092
3	-0.131	-0.056	5.1847	0.159
4	-0.061	-0.325	5.2806	0.260
5	0.028	-0.050	5.3017	0.380
6	0.091	-0.139	5.5513	0.475
7	0.321	0.395	8.9152	0.259
8	-0.022	-0.169	8.9329	0.348
9	-0.339	0.101	13.531	0.140
10	-0.007	-0.039	13.533	0.195
11	0.030	-0.030	13.578	0.257
12	0.012	-0.074	13.586	0.328
13	0.051	-0.054	13.776	0.390
14	-0.039	-0.226	13.916	0.456
15	-0.045	-0.038	14.155	0.514
16	-0.002	0.020	14.156	0.587

Fonte: Autor

#### 4.3.2 Teste da raiz unitária

O teste da raiz unitária verifica a estacionariedade (ou não-estacionariedade) da série temporal. Sabe-se que, quando  $\rho = 1$ , isto é, no caso da raiz unitária, se torna um modelo de passeio aleatório sem deslocamento, que, é um processo estocástico não-estacionário.

Na prática estima-se,  $Y_t = \delta \times Y_{t-1} + u_t$ ;  $\delta = (\rho - 1)$ , e testa-se a hipótese nula de que  $\delta = 0$ , então  $\rho = 1$ .

Dirkey – Fuller <sup>12</sup> mostram que, sob a hipótese nula de que  $\gamma = 0$ , o valor t estimado do coeficiente  $Y_{t-1}$ , segue a estatística tau, onde foram calculados seus valores críticos, quando forem maiores que o valor estimado, a hipótese nula é aceita, considera-se a série temporal com raiz unitária, isto é, que é não-estacionária. Convém notar que, quando  $\gamma = 0$ , significa que as primeiras diferenças de uma série temporal de passeio aleatório são estacionárias

<sup>12</sup> Na literatura especializada, a estatística ou teste de tau ( $\tau$ ), é conhecido como teste Dickey-Fuller, em homenagem a seus descobridores.

**Tabela 1.26 - Teste de Dickey-Fuller**

ADF Test Statistic	<b>-2.312235</b>	1% Critical Value*	-4.5743
		5% Critical Value	-3.6920
		10% Critical Value	-3.2856

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(Y)

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 19

Included observations: 18 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y(-1)	-0.512907	0.221823	-2.312235	0.0354
C	197.8945	88.78652	2.228880	0.0415
@TREND(1)	17.99445	7.192235	2.501928	0.0244
R-squared	0.294454	Mean dependent var		30.46000
Adjusted R-squared	0.200381	S.D. dependent var		69.06233
S.E. of regression	61.75652	Akaike info criterion		11.23529
Sum squared resid	57208.01	Schwarz criterion		11.38368
Log likelihood	-98.11759	F-statistic		3.130060
Durbin-Watson stat	1.626069	Prob(F-statistic)		0.073104

Fonte: Autor

**Tabela 1.27 - Teste de Dickey-Fuller aumentado (primeiras diferenças)**

ADF Test Statistic	<b>-4.246260</b>	1% Critical Value*	-4.6712
		5% Critical Value	-3.7347
		10% Critical Value	-3.3086

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(Y,2)

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 4 19

Included observations: 16 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(Y(-1))	-1.451261	0.341774	-4.246260	0.0011
D(Y(-1),2)	0.523128	0.248822	2.102418	0.0573
C	4.601219	42.73305	0.107674	0.9160
@TREND(1)	4.044744	3.860621	1.047693	0.3154
R-squared	<b>0.617640</b>	Mean dependent var		2.970000
Adjusted R-squared	0.522051	S.D. dependent var		99.27409
S.E. of regression	68.63203	Akaike info criterion		11.50771
Sum squared resid	56524.27	Schwarz criterion		11.70086
Log likelihood	-88.06171	F-statistic		6.461358
Durbin-Watson stat	<b>2.018289</b>	Prob(F-statistic)		0.007509

Fonte: Autor

#### 4.4 Erro padrão de estimação e intervalos de predição ou previsão

O *erro padrão de estimação*, em termos conceituais, é um desvio padrão condicional, na medida em que indica o desvio padrão da variável dependente  $Y$  (custo variável), dado um valor específico da variável independente  $X$  (trimestre). O erro padrão de estimação baseado em dados amostrais é representado por  $S_{y,x}$ , e a fórmula é:

$$S_{y,x} = \left( \frac{\sum Y^2 - a\sum Y - b\sum XY}{n-2} \right)^{1/2}$$

O *erro padrão de estimação* pode ser usado para estabelecer um *intervalo de predição* para a variável dependente, dado um valor específico da variável independente. Quando a amostra é pequena, a localização incerta do valor médio  $\bar{Y}_x$ , (valor estimado da variável dependente  $Y$ , dado um valor específico da variável independente  $X$ ), na linha de regressão deve ser levada em conta na construção de um intervalo de predição ou confiança.

Segundo Kazmier (1982, p.268), o erro padrão é chamado *Erro Padrão de Predição*, representado por " $S_{Yseg}$ " no qual "seg" significa o valor individual seguinte da variável dependente  $Y$ . O *intervalo de predição* para o valor individual da variável dependente, dado um valor específico da variável independente  $X$ , é

$$Y_x \pm t \cdot S_{Yseg}; \quad S_{Yseg} = S_{y,x} \left[ 1 + \frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n} \right]^{1/2}$$

Usar a equação da *linha de tendência*,  $Y_t = 367,90 + 31,09 X_t$ ,  
 Calcular o erro padrão de estimação e o intervalo de predição  
 {t = 20;21;22;23, representam os quatro (04) trimestres de 2005}

Usar a equação da linha de tendência com a variável dummy,  
 $Y = 457,48 + 12,86 * X - 199,82 * DUMMY + 26,37 * (X * DUMMY)$   
 $Y = 257,66 + 39,23 X$

$$Y_t = a + bX_t = 367,90 + 31,09 X_t =$$

$$R\$ 367,90 + R\$ 31,09 (20) = R\$ 989,70$$

$$R\$ 367,90 + R\$ 31,09 (21) = R\$ 1.020,79$$

$$R\$ 367,90 + R\$ 31,09 (22) = R\$ 1.051,88$$

$$R\$ 367,90 + R\$ 31,09 (23) = R\$ 1.082,97$$

$$R\$ 257,66 + R\$ 39,23 (20) = R\$ 1.042,26$$

$$R\$ 257,66 + R\$ 39,23 (21) = R\$ 1.081,49$$

$$R\$ 257,66 + R\$ 39,23 (22) = R\$ 1.120,72$$

$$R\$ 257,66 + R\$ 39,23 (23) = R\$ 1.159,95$$

#### 4.4.1 Erro padrão de estimação

$$S_{y,x} = (\sum Y^2 - a\sum Y - b\sum XY / n-2)^{1/2}$$

$$S_{y,x} = R\$ 286,04$$

$Y_t \pm t \cdot S_{y,x}$  = Intervalo de predição com erro padrão de estimação

$$t_{0,05.17} = 2,110$$

$$R\$ 989,70 \pm 2,110 \times R\$ 286,04 = R\$ 989,70 \pm R\$ 603,54 = [386,16 ; 1.593,24]$$

$$R\$ 1.020,79 \pm 2,110 \times R\$ 286,04 = R\$ 1.020,79 \pm R\$ 603,54 = [417,25 ; 1.624,33]$$

$$R\$ 1.051,88 \pm 2,110 \times R\$ 286,04 = R\$ 1.051,88 \pm R\$ 603,54 = [448,34 ; 1.655,42]$$

$$R\$ 1.082,97 \pm 2,110 \times R\$ 286,04 = R\$ 1.082,97 \pm R\$ 603,54 = [479,43 ; 1.686,51]$$

$$R\$ 1.042,26 \pm 2,110 \times R\$ 286,04 = R\$ 1.042,26 \pm R\$ 603,54 = [438,72 ; 1.645,80]$$

$$R\$ 1.081,49 \pm 2,110 \times R\$ 286,04 = R\$ 1.081,49 \pm R\$ 603,54 = [477,95 ; 1.685,03]$$

$$R\$ 1.120,72 \pm 2,110 \times R\$ 286,04 = R\$ 1.120,72 \pm R\$ 603,54 = [517,18 ; 1.724,26]$$

$$R\$ 1.159,95 \pm 2,110 \times R\$ 286,04 = R\$ 1.159,95 \pm R\$ 603,54 = [556,41 ; 1.763,49]$$

Custo variável unitário do saco de semente a partir do erro de estimação

$$R\$ 1.593,24 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 25,70$$

$$R\$ 1.624,33 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 26,20$$

$$R\$ 1.655,42 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 26,70$$

$$R\$ 1.686,51 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 27,20$$

Custo variável unitário do saco de semente a partir do erro de estimação ajustado com variável *dummy*

$$\text{R\$ } 1.645,80 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 26,55$$

$$\text{R\$ } 1.685,03 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 27,18$$

$$\text{R\$ } 1.724,26 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 27,81$$

$$\text{R\$ } 1.763,49 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 28,44$$

#### 4.4.2 Erro padrão de predição

$$S_{Y_{seg}} = S_{y,x} [1 + 1/n + (x - \bar{x})^2 / \sum x^2 - (\sum x)^2 / n]^{1/2}$$

$$S_{Y_{seg}} = 286,04 \cdot 1,11 = \text{R\$ } 316,98$$

O Intervalo de Predição de 95% para 19-2 = 17 Graus de Liberdade será :

$Y_x \pm t \cdot S_{Y_{seg}}$  = Intervalo de Predição com *Erro Padrão de Predição*

$$t_{0,05.17} = 2,110$$

$$\text{R\$ } 989,70 \pm 2,110 \times \text{R\$ } 316,98 = \text{R\$ } 989,70 \pm \text{R\$ } 668,83 = [320,87 ; 1.658,53]$$

$$\text{R\$ } 1.020,79 \pm 2,110 \times \text{R\$ } 316,98 = \text{R\$ } 1.020,79 \pm \text{R\$ } 668,83 = [351,96 ; 1.689,62]$$

$$\text{R\$ } 1.051,88 \pm 2,110 \times \text{R\$ } 316,98 = \text{R\$ } 1.051,88 \pm \text{R\$ } 668,83 = [383,05 ; 1.720,71]$$

$$\text{R\$ } 1.082,97 \pm 2,110 \times \text{R\$ } 316,98 = \text{R\$ } 1.082,97 \pm \text{R\$ } 668,83 = [414,14 ; 1.751,80]$$

$$\text{R\$ } 1.042,26 \pm 2,110 \times \text{R\$ } 316,98 = \text{R\$ } 1.042,26 \pm \text{R\$ } 668,83 = [373,43 ; 1.711,09]$$

$$\text{R\$ } 1.081,49 \pm 2,110 \times \text{R\$ } 316,98 = \text{R\$ } 1.081,49 \pm \text{R\$ } 668,83 = [412,66 ; 1.750,32]$$

$$\text{R\$ } 1.120,72 \pm 2,110 \times \text{R\$ } 316,98 = \text{R\$ } 1.120,72 \pm \text{R\$ } 668,83 = [451,89 ; 1.789,55]$$

$$\text{R\$ } 1.159,95 \pm 2,110 \times \text{R\$ } 316,98 = \text{R\$ } 1.159,95 \pm \text{R\$ } 668,83 = [491,12 ; 1.828,78]$$

Custo variável unitário do saco de semente a partir do erro de predição

$$\text{R\$ } 1.658,53 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 26,75$$

$$\text{R\$ } 1.689,62 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 27,25$$

$$\text{R\$ } 1.720,71 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 27,75$$

$$\text{R\$ } 1.751,80 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 28,25$$

Custo variável unitário do saco de semente a partir do erro de predição com inclusão da variável **dummy**

$$\text{R\$ } 1.711,09 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 27,60$$

$$\text{R\$ } 1.750,32 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 28,23$$

$$\text{R\$ } 1.789,55 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 28,86$$

$$\text{R\$ } 1.828,78 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 29,50^*$$

- \* Cenário de maior custo variável previsto para o saco de semente de soja com 40kg, de acordo com a linha de tendência de custos.

**Tabela 1.28 - Cenários de custos variáveis acrescidos à erros de estimação e predição**

Custo variável acrescido ao erro padrão de estimação	Custo variável acrescido ao erro padrão de predição
R\$ 25,70	R\$ 26,75
R\$ 26,20	R\$ 27,25
R\$ 26,70	R\$ 27,75
R\$ 27,20	R\$ 28,25

Fonte: Autor

**Tabela 1.29 - Cenários de custos variáveis acrescidos à variável dummy e aos erros de estimação e predição**

Custo variável acrescido ao erro padrão de estimação	Custo variável acrescido ao erro padrão de predição
R\$ 26,55	R\$ 27,60
R\$ 27,18	R\$ 28,23
R\$ 27,81	R\$ 28,86
R\$ 28,44	R\$ 29,50

Fonte: Autor

Este intervalo do custo variável acrescido ao erro padrão de predição é um pouco mais amplo do que o intervalo de predição do erro de estimação, por considerar a incerteza associada com a localização do valor de regressão médio. Ao relacionar os cenários com e sem a variável dummy, encontra-se a variação de 15% , atribuída à sazonalidade ,  $\text{R\$ } 29,50 \times \text{R\$ } 25,70^{-1} = 1,15$  .

#### 4.5 Estimativa do custo dos campos de produção da empresa “Tebas® & Albar®”

A partir dos custos projetados à produção em um (01) hectare da empresa.

##### 4.5.1 Cenário 1

Custo variável padrão :  $R\$ 1.555,64 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 25,09 \times \text{saco}^{-1}$

Custo fixo :  $R\$ 1.589,63 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 25,64 \times \text{saco}^{-1}$

Custo total do hectare = Custo variável + Custo fixo =  $R\$ 3.145,27$

$R\$ 3.145,27 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 50,73 \times \text{saco}^{-1}$

Produção: 34.000 sacos com 40 kg de sementes

Custo padrão da produção =  $R\$ 50,73 \times 34.000 \text{ sacos} = R\$ 1.724.825,48$

Custo variável real =  $R\$ 1.555,64 \times \text{hectare}^{-1} \times 781,7 \text{ hectares} \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} =$   
 **$R\$ 35,77 \times \text{saco}^{-1}$**

Custo real =  $R\$ 3.145,27 \times \text{hectare}^{-1} \times 781,7 \text{ hectares} \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} =$   
 **$R\$ 72,31 \times \text{saco}^{-1}$**

Variação entre custo padrão e real em **cenário tipo 1**

**$R\$ 2.458.657,56 - R\$ 1.724.825,48 = R\$ 733.832,0$**

### 4.5.2 Cenário 2

Custo variável padrão :  $R\$ 1.606,65 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \mathbf{R\$ 25,91 \times \text{saco}^{-1}}$

Custo fixo :  $R\$ 1.716,50 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \mathbf{R\$ 27,69 \times \text{saco}^{-1}}$

Custo total do hectare = Custo variável + Custo fixo =  $R\$ 3.323,15$

$R\$ 3.323,15 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \mathbf{R\$ 53,60 \times \text{saco}^{-1}}$

Produção 34.000 sacos com 40 kg de sementes

Custo Padrão de produção =  $34.000 \text{ sacos} \times R\$ 53,60 = R\$ 1.822.372,58$

Custo variável real =  $1.606,65 \times \text{hectare}^{-1} \times 581,2 \text{ hectares} \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} =$   
 $\mathbf{R\$ 27,47 \times \text{saco}^{-1}}$

Custo real =  $R\$ 3.323,15 \times \text{hectare}^{-1} \times 581,2 \text{ hectares} \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} =$   
 $\mathbf{R\$ 56,81 \times \text{saco}^{-1}}$

Varição entre custo padrão e real em **cenário tipo 2**

$\mathbf{R\$ 1.931.414,78 - R\$ 1.822.372,58 = R\$ 109.042,20}$

O custo do cenário 2, é um parâmetro confiável para mensurar a Eficiência Empresarial, relaciona a profissionalização do produtor de sementes com a adoção de novas e avançadas tecnologias que aliadas à ferramentas gerenciais, propiciam esse aumento na taxa de multiplicação.

“O produtor de sementes que não alcançar esse novo patamar terá um custo maior de produção e, com o tempo, correrá o risco de estar fora do negócio“ (PESKE, 2003, p.42).

**Cenário 1**  $R\$ 72,31 \times$  **Cenário 2**  $R\$ 56,81^{-1} = 1,27$

#### 4.6 Estimação do preço do saco de semente de soja e *markup* (m)

O preço de atacado geralmente é determinado pela seguinte fórmula:  $P = Cme (1 + m)$ , pois não existe, no *liberalismo econômico*, método oficial para a determinação dos limites de *markup* na composição do preço.

A metodologia sugerida para determinar a taxa do *markup* técnico, que permita a reprodução e rentabilidade da atividade econômica, será usar como referencial o percentual apropriado pelo custo marginal de longo prazo, determinado na declividade da linha de tendência de longo prazo do custo variável, agregado ao percentual referente ao erro padrão de estimação ou predição.

##### 4.6.1 Determinações à partir de linhas de tendências com e sem variável *dummy*

$$Y = 367,90 + 31,09 X_t$$

$$Cmg = R\$ 31,09 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 0,50 \times \text{saco}^{-1}$$

$$S_{y.x} = R\$ 286,04 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 5,72 \times \text{saco}^{-1}$$

$$S_{Yseg} = R\$ 286,04 \cdot 1,11 = R\$ 316,98 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 5,11 \times \text{saco}^{-1}$$

$$Y = 457,48 + 12,86 * X - 199,82 * DUMMY + 26,37 * (X * DUMMY)$$

$$Y = 257,66 + 39,23 X$$

$$Cmg = R\$ 39,23 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 0,63 \times \text{saco}^{-1}$$

$$m = R\$ (0,50 + 5,72) = R\$ 6,22 \text{ (Representa 8,60\% do custo médio real - Cme)}$$

$$m = R\$ (0,50 + 5,11) = R\$ 5,61 \text{ (Representa 7,27\% do custo médio real - Cme)}$$

$$m = R\$ (0,63 + 5,72) = R\$ 6,35 \text{ (Representa 8,78\% do custo médio real - Cme)}$$

$$m = R\$ (0,63 + 5,11) = R\$ 5,74 \text{ (Representa 7,94\% do custo médio real - Cme)}$$

$$P = R\$ 56,81 (1 + 0,0878) = R\$ 61,80 \text{ (cenário de preço c/ markup ajustado pelo erro de predição, a partir do custo médio padrão de produção, cenário 1)}$$

$$P = R\$ 72,31 (1 + 0,0878) = R\$ 78,66 \text{ (cenário de preço c/ markup ajustado pelo erro de predição, a partir do custo médio real de produção, cenário 2)}$$

\* Este cenário de preço representa a *expressão monetária da valorização técnica*, que aprecia a qualidade da semente, respeita os *princípios da reprodutibilidade e rentabilidade*, proporciona o lucro normal e não o extraordinário; cenários de preços distintos irão expressar somente preços de mercado, (*expressões monetárias*), que não representam e remuneram os fatores produtivos necessários à *manutenção dos parâmetros que permitem a qualidade da semente*.

Podemos determinar os cenários de preços de mercado do saco com 40kg de semente de soja, estimados a partir da linha de tendência linear de custos variáveis, agregando o custo fixo da empresa e a taxa de *markup técnico*. (7,26 a 8,78%).

**Tabela 1.30 - Cenário de preços a partir da estimacão e predicão**

Cenário de preço com base no custo variável acrescido ao erro padrão de estimacão	Cenário de preço com base no custo variável acrescido ao erro padrão de predicão.
R\$ 25,70 + R\$ 27,69 = R\$ 53,39 R\$ 53,39 x (1 + 0,087) = R\$ 58,03	R\$ 26,75 + R\$ 27,69= R\$ 54,44 R\$ 54,44 x (1 + 0,087) = R\$ 59,18
R\$ 26,20 + R\$ 27,69 = R\$ 53,89 R\$ 53,89 x (1 + 0,087) = R\$ 58,58	R\$ 27,25 + R\$ 27,69= R\$ 54,94 R\$ 54,94 x (1 + 0,087) = R\$ 59,72
R\$ 26,70 + R\$ 27,69 = R\$ 54,39 R\$ 54,39 x (1 + 0,087) = R\$ 59,12	R\$ 27,75 + R\$ 27,69= R\$ 55,44 R\$ 55,44 x (1 + 0,087) = R\$ 60,26
R\$ 27,20 + R\$ 27,69 = R\$ 54,89 R\$ 54,89 x (1 + 0,087) = R\$ 59,67	R\$ 28,25 + R\$ 27,69= R\$ 55,94 R\$ 55,94 x (1 + 0,087) = R\$ 60,81

Fonte : Autor

**Tabela 1.31 - Cenário de preços a partir da estimacão e predicão com variável dummy**

Cenário de preço com base no custo variável acrescido ao erro padrão de estimacão com variável dummy	Cenário de preço com base no custo variável acrescido ao erro padrão de predicão com variável dummy
R\$ 26,55 + R\$ 27,69 = R\$ 54,24 R\$ 54,24 x (1 + 0,087) = <b>R\$ 58,96</b>	R\$ 27,60 + R\$ 27,69 = R\$ 55,29 R\$ 55,29 x (1 + 0,087) = R\$ 60,10
R\$ 27,18 + R\$ 27,69 = R\$ 54,87 R\$ 54,87 x (1 + 0,087) = R\$ 59,64	R\$ 28,23 + R\$ 27,69 = R\$ 55,92 R\$ 55,92 x (1 + 0,087) = R\$ 60,79
R\$ 27,81 + R\$ 27,69 = R\$ 55,50 R\$ 55,50 x (1 + 0,087) = R\$ 60,33	R\$ 28,86 + R\$ 27,69 = R\$ 56,55 R\$ 56,55 x (1 + 0,087) = R\$ 61,47
R\$ 28,44 + R\$ 27,69 = R\$ 56,13 R\$ 56,13 x (1 + 0,087) = R\$ 61,01	R\$ 29,50 + R\$ 27,69= R\$ 57,19 R\$ 57,19 x (1 + 0,087) = <b>R\$ 62,17</b>

Fonte: Autor

**Tabela 1.32 - Cenários de preços do saco da semente de soja em 2005**

Os cenários dos preços, estimados a partir da linha de tendência linear, do saco com 40kg de sementes de soja em 2005, codificados na linha de tendência pelos períodos : 20; 21; 22; 23, deverão estar compreendidos entre o intervalo R\$ [58,96 – 62,17] .

Os cenários de preços que tornam possíveis a manutenção da qualidade, reprodutibilidade e rentabilidade da produção de sementes de soja da empresa “Tebas® & Albar® “, em 2005, deverão estar compreendidos entre o Intervalo : R\$ [61,80 – 78,66 ] , em função da taxa de multiplicação de sementes ou produtividade, serem relativas aos patamares de 62 a 43,5 sacos de sementes certificadas com 40kg por hectare, custo médio entre R\$ [56,81 – 72,31] ; custo fixo de R\$ [ 27,69 – 25,64] e custo variável padrão e real entre R\$ [27,47 – 35,77].

**Fonte: Autor**

#### 4.7 Determinação do ponto de equilíbrio e margem de lucro

\*As determinações serão resultantes da experimentação em quatro (04) cenários de preços de atacado: com erros de estimação e predição agregados aos preços limites do intervalo constituídos à partir da inclusão da variável *dummy*.

**CM = Preço de Venda Unitário – Custeamento Variável Unitário**; a Contribuição Marginal é calculada subtraindo-se do valor de vendas de cada unidade os seus custos variáveis, resultando num valor dedicado à cobertura dos custos fixos. (Cenário 2)

$$\text{Custo Fixo da Empresa} = \text{R\$ } 27,69 \times \text{saco}^{-1} \times 34.000 \text{ sacos} \times 40\text{kg}^{-1} =$$

**R\$ 941.460,00**

Custo Variável Unitário Padrão da Empresa no cenário 2

$$\text{R\$ } 27,69 \times \text{saco}^{-1} \times 40\text{kg}^{-1}$$

Custo Variável Unitário Real da Empresa no cenário 1

$$\text{R\$ } 35,77 \times \text{saco}^{-1} \times 40\text{kg}^{-1}$$

$$\text{Preço} = [\text{R\$ } 61,80; \text{R\$ } 78,66]$$

Custo Variável Unitário

$$\text{Acrescido ao Erro Padrão de Estimação} = \text{R\$ } 28,44 \times \text{saco}^{-1} \times 40\text{kg}^{-1}$$

Custo Variável Unitário

$$\text{Acrescido ao Erro Padrão de Predição} = \text{R\$ } 29,50 \times \text{saco}^{-1} \times 40\text{kg}^{-1}$$

**$CM = \text{Preço de Venda Unitário} - \text{Custo Variável Unitário}$**

$$R\$(61,80 - 34,11) = R\$ 27,69$$

$$R\$(61,80 - 27,69) = R\$ 34,11$$

$$R\$(78,66 - 35,77) = R\$ 42,89$$

$$R\$(78,66 - 25,09) = R\$ 53,57$$

**$\text{Volume no Ponto de Equilíbrio} = \text{Custo Fixo} \times \text{Contribuição Marginal}^{-1}$**

$$R\$ 941.460,00 \times R\$ 27,69 \times \text{saco}^{-1} = 34.000 \text{ sacos}$$

$$R\$ 941.460,00 \times R\$ 34,11 \times \text{saco}^{-1} = 27.600 \text{ sacos}$$

$$R\$ 941.460,00 \times R\$ 42,89 \times \text{saco}^{-1} = 21.950 \text{ sacos}$$

$$R\$ 941.460,00 \times R\$ 53,57 \times \text{saco}^{-1} = 17.574 \text{ sacos}$$

**$\text{Receita Líquida Total} = (\text{Volume Total} - \text{Volume no P.E}) \times \text{Preço}$**

$$(34.000 - 27.600) \text{ sacos} = 6.400 \text{ sacos} \times R\$ 61,80 = R\$ 395.520,00$$

$$(34.000 - 21.950) \text{ sacos} = 12.050 \text{ sacos} \times R\$ 61,80 = R\$ 744.690,00$$

$$(34.000 - 17.574) \text{ sacos} = 16.426 \text{ sacos} \times R\$ 61,80 = R\$ 1.015.126,80$$

$$(34.000 - 27.600) \text{ sacos} = 6.400 \text{ sacos} \times R\$ 78,66 = R\$ 503.424,00$$

$$(34.000 - 21.950) \text{ sacos} = 12.050 \text{ sacos} \times R\$ 78,66 = R\$ 947.853,00$$

$$(34.000 - 17.574) \text{ sacos} = 16.426 \text{ sacos} \times R\$ 78,66 = R\$ 1.292.069,16$$

**$\text{Receita Líquida Unitária} = \text{Receita Líquida Total} \times \text{Produção}^{-1}$**

$$R\$ 395.520,00 \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 11,63 \times \text{saco}^{-1} \text{ (lucro)}$$

$$R\$ 744.690,00 \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 21,90 \times \text{saco}^{-1} \text{ (lucro)}$$

$$R\$ 1.015.126,80 \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 29,86 \times \text{saco}^{-1} \text{ (lucro)}$$

$$R\$ 503.424,00 \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 14,87 \times \text{saco}^{-1} \text{ (lucro)}$$

$$R\$ 947.853,00 \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 27,88 \times \text{saco}^{-1} \text{ (lucro)}$$

$$R\$ 1.292.069,16 \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 38,00 \times \text{saco}^{-1} \text{ (lucro)}$$

O intervalo de preços do saco de sementes com 40kg, que confere a empresa os princípios da rentabilidade e reprodutibilidade, permitindo lucros normais e não extraordinários, estará fechado em R\$ 61,80 e aberto em R\$ 78,66, em função do custo variável mínimo para a viabilidade do empreendimento ser de R\$ 25,09, custo fixo de R\$ 27,69, e produtividade entre 58,5 – 43,5 sacos x hectare<sup>-1</sup>.

\* Ver Anexo–Cenários de preços e rentabilidade

#### 4.8 Índice de eficiência empresarial (I.E.E.)

Na análise da *eficiência empresarial* seriam reduzidos os custos relativos à diferença entre as áreas de produção, 224,2 hectares.

$$34.000 \text{ scs} \times 781,7 \text{ hectares}^{-1} = 43,5 \text{ scs} \times \text{hectare}^{-1} \text{ (produtividade real)}$$

$$34.000 \text{ scs} \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = 58,5 \text{ scs} \times \text{hectare}^{-1} \text{ (produtividade padrão)}$$

Custo Total do hectare = Custo Variável + Custo Fixo

$$CT^1 = R\$ 1.555,64 + R\$ 1.589,63 = R\$ 3.145,27 \times 43,5 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 72,31$$

$$CT^2 = R\$ 1.606,65 + R\$ 1.716,50 = R\$ 3.323,15 \times 58,5 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 56,81$$

$$781,7 \text{ hectares} \times R\$ 3.145,27 = R\$ 2.458.657,56 \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 72,31$$

$$581,2 \text{ hectares} \times R\$ 3.323,15 = R\$ 1.931.414,78 \times 34.000 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 56,81$$

$$\Delta CT = R\$ 72,31 - R\$ 56,81 = R\$ 15,50$$

$$\text{Eficiência Empresarial} = R\$ 72,31 \times R\$ 56,81^{-1} = 1,27$$

A eficiência da tecnologia pode ser mensurada, “*ceteris parabus*”, na redução dos custos, expressa na eficiência empresarial de 27,0 %, mantida a produtividade de, “58,5 sacos com 40kg de semente de soja por hectare”, em até R\$ 15,50 por saco em 2005.

#### 4.9 Número índice da demanda de sementes de soja

Os *Números Índices* são um importante instrumento para sintetizar modificações em variáveis econômicas durante um período de tempo. Esses números indicam a variação relativa no preço, na quantidade, ou no valor entre um ponto anterior no tempo (período - base) e o período corrente.

$$I_q = q_n / q_0$$

$I_q$  = Número - índice simples de quantidade;  
 $q_n$  = Quantidade em um dado período;  
 $q_0$  = Quantidade no período-base (1994)

**Tabela 1. 33 - Número-índice da demanda agregada de sementes de soja**

SAFRA	1994	1995	1996	1997	1998	1999
QUANTIDADE (T)	711.354	882.623	701.430	636.330	674.875	773.879
$I_q$	1,00	1,24	0,99	0,89	0,95	1,09
SAFRA	2000	2001	2002	2003	2004	
QUANTIDADE (T)	684.831	644.031	583.987	671.128	691.610	
$I_q$	0,96	0,91	0,82	0,94	0,97	

Fonte: Autor

#### 4.10 Número índice do custo variável

$$I_c = C_n / C_0$$

$I_c$  = Número - índice simples do custo variável;  
 $C_n$  = Custo Variável em um dado período;  
 $C_0$  = Custo variável no período-base (1º Trimestre / 2000)

**Tabela 1. 34 - Número-índice do custo variável (2000-2004)**

TRIMESTRE (t)	01	02	03	04	05
CUSTO VARIÁVEL R\$	473,01	473,58	481,35	495,62	509,92
$I_c$	1,00	1,00	1,02	1,05	1,08
TRIMESTRE (t)	06	07	08	09	10
CUSTO VARIÁVEL R\$	588,72	612,34	511,40	554,74	581,24
$I_c$	1,24	1,29	1,08	1,17	1,23
TRIMESTRE (t)	11	12	13	14	15
CUSTO VARIÁVEL R\$	616,57	746,22	864,32	892,85	758,63
$I_c$	1,30	1,58	1,83	1,89	1,60
TRIMESTRE (t)	16	17	18	19	
CUSTO VARIÁVEL R\$	800,49	948,20	966,00	1.021,28	
$I_c$	1,69	2,00	2,04	2,16	

Fonte – Autor

#### 4.11 Inflação de curto prazo do custo variável

Representemos a inflação esperada por  $\pi_t^e$  ;

O custo esperado no período por  $C_t^e$  ;

O custo esperado no próximo período por  $C_{t+1}^e$

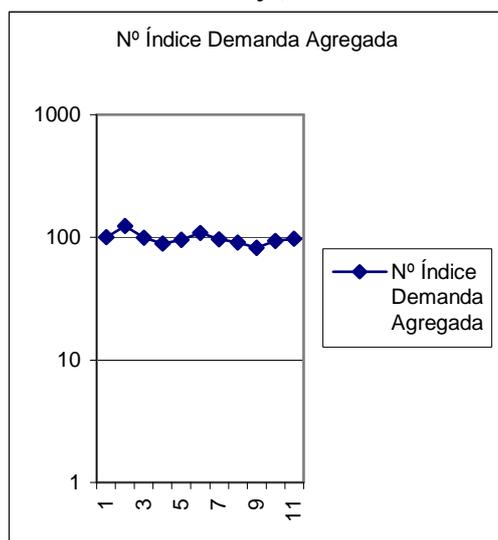
$$\pi_t^e \cong [ C_{t+1}^e - C_t^e / C_t^e$$

**Tabela 1. 35 - Inflação de curto prazo**

PERÍODO ( t ) - TRIMESTRE	01	02	03	04	05
CUSTO VARIÁVEL R\$	473,01	473,58	481,35	495,62	509,92
INFLAÇÃO %	-----	0,12	1,7	2,9	2,9
PERÍODO ( t ) -TRIMESTRE	06	07	08	09	10
CUSTO VARIÁVEL R\$	588,72	612,34	511,40	554,73	581,24
INFLAÇÃO %	15,4	4,0	(16,5)	8,5	4,8
PERÍODO ( t ) - TRIMESTRE	11	12	13	14	15
CUSTO VARIÁVEL R\$	616,57	746,22	864,32	892,85	758,63
INFLAÇÃO %	6,0	21,0	15,8	3,3	(15,0)
PERÍODO ( t )- TRIMESTRE	16	17	18	19	
CUSTO VARIÁVEL R\$	800,49	948,20	966,00	1.021,29	
INFLAÇÃO %	5,5	18,4	1,9	5,7	

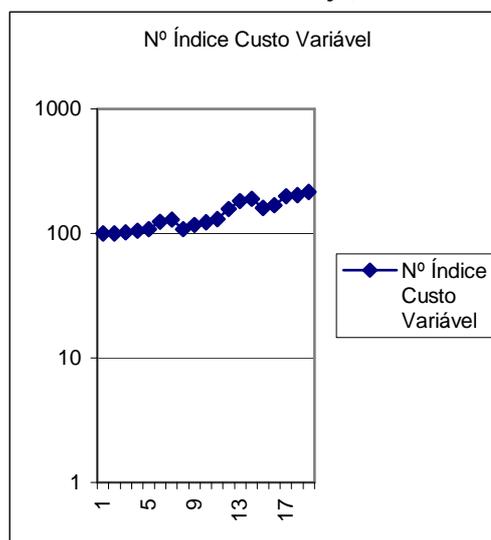
Fonte - Autor

**Gráfico 2.3 - Variação na Demanda Semente de Soja, 1994-2004**



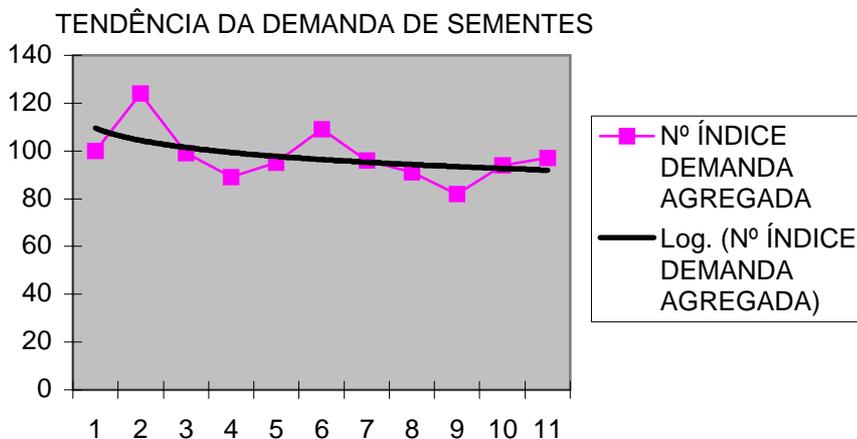
Fonte: Autor

**Gráfico 2.4 - Variação no Custo Variável Semente de Soja, 2000-2004**



Fonte: Autor

Gráfico 2.5 - Demanda por sementes de soja (1994-2004)



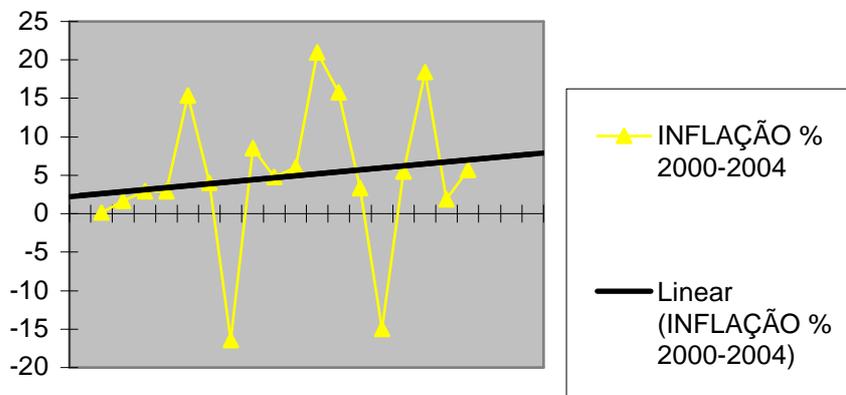
Fonte: Autor

#### 4.12 Linha de tendência linear da inflação do custo variável

Representemos a linha de tendência linear por :  $\pi_t^e = a + \beta X_t$ ; será determinada através do *método dos mínimos quadrados*, utilizando-se os dados da tabela 23 .

$\pi_t^e = - 16,18 + 2,21 X_t$ ; a *inclinação* da linha de tendência demonstra que a cada trimestre ocorre acréscimo na inflação de 2,21% , então existe *indexação de 8,84% anual* aos valores determinados pela linha de tendência.

Gráfico 2.6 - Tendência da Inflação dos Fatores de Produção da Sementes de soja



Fonte: Autor

#### 4.13 Determinação do modelo econométrico

As relações entre as variáveis econômicas são em geral inexatas. Para que seja admitida relações inexatas entre as variáveis, o econometrista deriva a equação determinista, uma vez que, supõe uma relação exata entre as variações do custo variável no decorrer do tempo (2000-2004), devendo observar as seguintes hipóteses :

Aos *fatores de produção*, foi indexado o fator “**2,21%**”, representado pela inflação trimestral e determinado por  $\beta$ , declividade da linha de tendência linear da Inflação Trimestral ;

A variável *estocástica, inflação esperada*,  $\pi_t^e$ , agrega seu valor ao modelo; ela deriva a sua qualidade de ser *estocástica ou determinista*, na mesma intensidade que as *expectativas racionais* tornam-se *críveis*, ou seja, acredita-se que o Conselho de Política Monetária (COPOM), irá cumprir as metas inflacionárias anunciadas ;

O custo estimado  $Y_t$ , **reduz** do valor o fator indexado na tendência linear da inflação de custos  $\beta$ , e **agrega** o valor da inflação esperada  $\pi_t^e$  ;

O custo estimado  $Y_t$ , **deriva** seu valor em custo estimado com expectativas racionais,  $Y_t^{er}$

Determina-se o, “modelo econométrico da tendência do custo variável esperado com expectativas racionais”, através da seguinte transformação:

Função de tendência linear do custo variável ajustada com a variável *dummy*.

$$Y = 457,48 + 12,86 * X - 199,82 * DUMMY + 26,37 * (X * DUMMY)$$

$$Y_t = 257,66 + 39,23 X$$

$\pi_t^e = a + \beta X_t$ ; Função de tendência linear da inflação de custos

$$\pi_t^e = - 16,18 + 2,21 X_t$$

$$Y_t^{er} = [Y_t - (0,0221 Y_t - \pi_t^e Y_t)] \therefore Y_t^{er} = Y_t - 0,0221 Y_t + \pi_t^e Y_t \therefore$$

$$Y_t^{er} = Y_t (1 - 0,0221 + \pi_t^e) \therefore Y_t^{er} = Y_t (0,9779 + \pi_t^e)$$

**Tabela 1. 36 - Modelo Econométrico - Dados**

$Y_t^{er} = Y_t (0,9779 + \pi_t^e)$	$Y_t^{er} = [(257,66 + 39,23 X_t) (0,9779 + \pi_t^e)]$
$Y_{20}^{er} = Y_t (0,9779 + \pi_t^e)$	$Y_{20}^{er} = [(257,66 + 39,23 X_{20}) (0,9779 + \pi_t^e)]$
$Y_{21}^{er} = Y_t (0,9779 + \pi_t^e)$	$Y_{21}^{er} = [(257,66 + 39,23 X_{21}) (0,9779 + \pi_t^e)]$
$Y_{22}^{er} = Y_t (0,9779 + \pi_t^e)$	$Y_{22}^{er} = [(257,66 + 39,23 X_{22}) (0,9779 + \pi_t^e)]$
$Y_{23}^{er} = Y_t (0,9779 + \pi_t^e)$	$Y_{23}^{er} = [(257,66 + 39,23 X_{23}) (0,9779 + \pi_t^e)]$
$Y_{27}^{er} = Y_t (0,9779 + \pi_t^e)$	$Y_{27}^{er} = [(257,66 + 39,23 X_{27}) (0,9779 + \pi_t^e)]$

**Fonte - Autor**

$$Y_t = 257,66 + 39,23 X_t ;$$

$$\pi_t^e = 5,7\% \text{ a.a} \times 4 t^{-1} = 0,057 \times 4^{-1} = 0,0143 = 1,43\% \text{ a.t}$$

$$Y_{t20} = R\$ 257,66 + R\$ 39,23 (20) = R\$ 1.042,26$$

$$Y_{t21} = R\$ 257,66 + R\$ 39,23 (21) = R\$ 1.081,49$$

$$Y_{t22} = R\$ 257,66 + R\$ 39,23 (22) = R\$ 1.120,72$$

$$Y_{t23} = R\$ 257,66 + R\$ 39,23 (23) = R\$ 1.159,95$$

$$Y_{t27} = R\$ 257,66 + R\$ 39,23 (27) = R\$ 1.316,87 (4º trimestre 2006)$$

**Tabela 1. 37 - Modelo Econométrico - Resultados**

$Y_{20}^{er} = R\$ 1.042,26 (0,9779 + 0,0143)$	$Y_{20}^{er} = R\$ 1.034,13$
$Y_{21}^{er} = R\$ 1.081,49 (0,9779 + 0,0143)$	$Y_{21}^{er} = R\$ 1.073,05$
$Y_{22}^{er} = R\$ 1.120,72 (0,9779 + 0,0143)$	$Y_{22}^{er} = R\$ 1.111,98$
$Y_{23}^{er} = R\$ 1.159,95 (0,9779 + 0,0143)$	<b><math>Y_{23}^{er} = R\\$ 1.150,90</math></b>
$Y_{27}^{er} = R\$ 1.316,87 (0,9779 + 0,047)$	$Y_{27}^{er} = R\$ 1.349,66$

**Fonte: Autor**

\* Transformar a variável  $Y_t^{er}$  e  $Y_t$ , com a restrição de  $t = t+3$  (4º trimestre), para utilizar fator “**8,84%**”, e agregar a meta inflacionária anual anunciada pelo COPOM.

(2005 / meta inflacionária anual = **5,7%**; 2006 / meta inflacionária anual = **4,7%**).

\*\* Acredita-se que a meta inflacionária anunciada pelo COPOM, seja crível.

$$Y_{t+3}^{er} = Y_{t+3} (1 - 0,0884 + \pi_t^e) \therefore Y_{t+3}^{er} = Y_{t+3} (0,9116 + \pi_t^e)$$

$$Y_{20+3}^{er} = Y_{20+3} (0,9116 + 0,057) \therefore Y_{23}^{er} = R\$ 1.159,95 (0,9686)$$

$Y_{23}^{er} = R\$ 1.123,53$ , é a tendência do custo variável para produzir um (01) hectare de semente de soja, esperando expectativa racional de inflação anual de 5,7% no 4º trimestre de 2005.

\*  $R\$ 1.123,53 \times 43,5 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 25,83$  (custo variável estimado do saco com 40kg de semente de soja - 2005), de acordo com o **modelo econométrico**.

$$Y_{24+3}^{er} = Y_{27} (0,9116 + 0,047) \therefore Y_{27}^{er} = R\$ 1.316,87 (0,9586)$$

$Y_{27}^{er} = R\$ 1.262,35$  é a tendência do custo variável para produzir um (01) hectare de semente de soja, esperando expectativa racional de inflação anual de 4,7% no 4º trimestre de 2006.

\*\*  $R\$ 1.262,35 \times 43,5 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 29,02$  (custo variável estimado do saco de 40kg de semente de soja, 2006), de acordo com o **modelo econométrico**.

#### 4.13.1 Modelo econométrico de controle empresarial

” A partir dos custos da empresa Tebas® & Albar® “

A formação do preço de atacado, do saco com 40kg de sementes de soja, no período 2005 da Empresa: “Tebas® & Albar®, Sementes e Serviços Agregados”, será monitorado através dos seguintes dados:

*Custo variável padrão da produção de semente de soja por hectare =*  
R\$ 1.606,65

*Custo fixo padrão da produção de semente de soja por hectare =*  
R\$ 1.716,50

*Custo total padrão da produção de semente de soja por hectare =*  
R\$ 3.323,15

*Markup = 8,78% do custo variável padrão = 0,0878 (R\$ 1.606,65)=*  
R\$ 141,06 (m)

*Inflação esperada = 5,7%.*

*Valor da inflação do custo total com markup = 0,057 (R\$ 3.323,15)*  
R\$ 189,42 ( $\pi^e$ )

*Produção esperada = 58,5 sacos de semente de soja por hectare*

*Custo irrigação x hectare<sup>-1</sup> (2005) = R\$ 500,00*

*Propriedade intelectual (Royalty)*

*US\$ 50.000 x 15.000 sacos<sup>-1</sup> (Informação assimétrica)*

*58,5 sacos (US\$ 3,00) = US\$ 175,50 por hectare*

*Câmbio médio anual = US\$ = R\$ 2,40*

**Preço por hectare =**

**{ [Custo Fixo + Custo Variável (1 + Markup) ] x 1,Inflação Esperada } + Irrigação + Royalty**

**R\$ x hectare<sup>-1</sup> = { [ CF + CV (1 + M) ] x 1, $\pi^e$  } + I<sub>r</sub> + R<sub>oy</sub><sup>US\$</sup>**

R\$ x hectare = R\$ {[1.716,50 + 1.606,65 (1 + 0,0878)] x 1,057} + R\$ 500,00 + R\$ 421,20

R\$ x hectare<sup>-1</sup> = R\$ (3.661,67 + 921,20) x hectare<sup>-1</sup>

R\$ x hectare<sup>-1</sup> = **R\$ 4.582,87 x hectare<sup>-1</sup>**

$$\text{Preço por saco x 40kg}^{-1} (\$) = \text{R\$ } 4.582,87 \times 58,5 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 78,34 \text{ x saco}^{-1};$$

$$\text{Custo variável x saco}^{-1} = \text{R\$ } 1.747,71 \times 58,5 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 29,88 \text{ x saco}^{-1}$$

$$(\$) f = \{37,45\% \text{ CF}; 35,06\% \text{ CV}; 3,08\% \text{ M}; 4,31\% \pi^e; 10,91\% I_r; 9,19\% R_{oy}^{\text{US\$}}\}$$

#### 4.13.2 Modelo econométrico do controle empresarial de preço:

“ A partir da tendência com expectativas racionais de custo “.

A empresa *Tebas® & Albar®*, estima a eficiência ao comparar seu preço, com o do modelo econométrico da tendência linear temporal, aplicável ao 4º trimestre de 2004.

$$Y_{t+3}^{er} = Y_{t+3} (1 - 0,0884 + \pi_t^e) \therefore Y_{t+3}^{er} = Y_{t+3} (0,9116 + \pi_t^e)$$

$$Y_{20+3}^{er} = Y_{20+3} (0,9116 + 0,057) \therefore Y_{23}^{er} = \text{R\$ } 1.159,95 (0,9686)$$

$$Y_{23}^{er} = \text{R\$ } 1.123,53 \times 43,5 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 25,83$$

(Custo variável estimado do saco com 40kg de semente de soja, 2005)

$$\text{R\$ x hectare}^{-1} = \{ [ \text{CF} + \text{CV} (1 + \text{M}) ] \times 1, \pi^e \} + I_r + R_{oy}^{\text{US\$}}$$

$$\text{R\$ / Hectare} = \text{R\$ } \{ [ 1.716,50 + 1.123,53 (1 + 0,0878) ] \times 1,057 \} + \text{R\$ } 500,00 + \text{R\$ } 421,20$$

$$\text{R\$ x hectare}^{-1} = \text{R\$ } (3.106,18 + 921,20) \text{ x hectare}^{-1}$$

$$\text{Preço por saco x 40kg}^{-1} (\$) = \text{R\$ } 4.027,38 \times 43,5 \text{ sacos}^{-1} = \text{R\$ } 92,58 \text{ x saco}^{-1};$$

$$(\$) f = \{42,62\% \text{ CF}; 27,90\% \text{ CV}; 2,45\% \text{ M}; 4,16\% \pi^e; 12,42\% I_r; 10,46\% R_{oy}^{\text{US\$}}\}$$

#### 4.13.3 Determinação da eficiência empresarial

##### “ *A partir dos modelos econométricos* ”

Relacionando os parâmetros obtidos pela experimentação dos modelos de custos da Empresa Tebas® & Albar® com os da tendência linear, será obtida a eficiência empresarial relativa.

$$E.E. = R\$ (92,58 \times 78,34^{-1}) = 1,18$$

$$E.E. = R\$ (29,88 \times 25,83^{-1}) = 1,16$$

Constata-se que a Empresa *Tebas® & Albar®*, apresenta *eficiência empresarial relativa* de 18,0%, comparada aos índices de mercado, porém, o custo variável do hectare é 16,0% maior, pois o aumento da produtividade advém da redução de área produtiva, conforme observado anteriormente, em 34%.

## DISCUSSÃO GERAL

O *preço da semente* é a expressão monetária que remunera o valor intangível das relações econômicas que possibilitam a *Ciência e Tecnologia* exercer sua função de “aplicação prática do conhecimento”. O *preço da semente certificada* remunera e interliga setores do *agronegócio* que despontam como vanguarda, tais como a *metalurgia pré e pós-colheita, agricultura de precisão, sequenciamento genômico, bio e nanotecnologia* associados à *produção e utilização de insumos eficientes, além das modernas formas e estruturas de mercado de bens, serviços e capitais*.

A justa remuneração da propriedade intelectual proporciona “*no mundo liberal*” a expectativa do desenvolvimento de processos produtivos que garantam aos produtores atenderem aos consumidores de tal forma, que as empresas sementeiras não sejam apenas “tomadoras de preços no mercado”, mas demonstrem o valor da sua marca-produto que proporciona o insumo “*mater*” ao agronegócio; insumo este representado pela *Semente Certificada*, que exerce função fundamental de agregar *tecnologia* aos *ciclos econômicos reais*.

Ao descrever uma “metodologia para valorar o *markup*”, a empresa demonstra ao consumidor a sua relação de parceria dentro do processo produtivo. Ao adotar a declividade (custo marginal de longo prazo dos fatores de produção) da “linha da tendência do custo variável” e o “intervalo de predição do erro de estimação” para formar o *markup*, o empresário demonstra ao consumidor que o preço de atacado remunera tecnicamente o empreendimento, justifica os valores que promovem os “princípios da reprodutibilidade e rentabilidade”, apropria-se do *lucro normal* (recompensa cedida pela sociedade ao empreendimento por este proporcionar bem ou serviço de qualidade esperada), e não do lucro extraordinário (advindo das *imperfeições e especulações* do mercado de bens e serviços, da oferta e demanda dos fatores produtivos, e do modelo de produção dominante)

O processo de projetar e construir uma *unidade de beneficiamento de sementes*, apresenta uma complexidade onde o empreendedor deverá assessorar-se de uma equipe para elaborar o projeto, desenvolver sua

engenharia, comprar equipamentos, construir a parte civil, inspecionar a obra, testar o funcionamento da UBS e treinar os recursos humanos.

Cabe ressaltar que o “agronegócio brasileiro”, viveu nos últimos anos, um período de exuberância. O preço das *comodities*, especialmente a soja, atingiu valores recordes em dólares ( $US\$ 10,05 \times bushel^{-1}$ ). O produtor brasileiro ampliou a área plantada, mas principalmente, aumentou a produtividade das lavouras. Nesse período, o produtor se capitalizou e reinvestiu seus lucros na própria atividade, em novas tecnologias e na profissionalização de seu negócio. Tudo somado, nos últimos dez anos o agronegócio saltou de uma safra de 81 milhões de toneladas para o recorde previsto de 134 milhões de toneladas de grãos no biênio 2004/2005. O setor foi também responsável por recordes sucessivos do *superávit* da balança comercial brasileira.

Agora, quando a perspectiva dos mercados apontam para a estabilização dos preços das *comodities* nos níveis históricos ( $US\$ 5,70 - 6,16 \times bushel^{-1}$ ), o produtor brasileiro precisa procurar onde pode melhorar seu desempenho. Maior controle dos custos, melhor gerenciamento do empreendimento, adoção de novas práticas produtivas e o investimento contínuo nas novas tecnologias são ainda mais importantes nesse momento. O ambiente político econômico brasileiro soma-se à *corrente principal do pensamento econômico mundial*, de manter metas inflacionárias críveis, e de ter expectativas racionais quanto ao crescimento econômico.

Nosso país apresenta em maior proporção, inflação proveniente das despesas financeiras (amortizações, juros do capital fixo e *de giro*) e tributáveis, do que por custos causados por choques da oferta ou demanda por fatores de produção escassos, principalmente naqueles insumos ofertados por mercados monopolistas, tais como matérias-primas à produção dos princípios ativos de defensivos, combustíveis, fertilizantes e componentes de capital fixo. Mercados monopolistas reduzem a oferta com intenção de causar inflação de demanda, porém esta estratégia não é evidente em maior grau, o que se evidencia é a inflação causada pelo mercado financeiro e de serviços tributáveis. A demanda da empresa por fatores de produção é uma demanda derivada ou induzida pela procura do produto final da firma.

A decisão da empresa para obter fatores de produção, ou seja, qual o preço do fator e quantidades ótimas de demanda, depende de previsões, e estas para serem confiáveis necessitam cada vez mais serem independentes de fatores

exógenos, ou seja, daqueles que não há poder de regulação, tais como dos mercados monopolistas de fatores de produção, fundos emprestáveis, e preço de *comodities*.

A manutenção da política econômica voltada a substituição de importações dos fatores de produção, tornam o país menos exposto à flutuações dos fatores exógenos, porém, em outro grau é prioritário o desenvolvimento da economia voltada à exportação com ênfase nas vantagens comparativas da oferta de *comodities* agrícolas, incluindo aqueles que proporcionem fontes renováveis da matriz energética, e serviços proporcionados pelos recursos humanos agregados às empresas agrícolas com *Know-how* em *bio e nanotecnologia*.

As dificuldades da política econômica centralizada no preço conduziram a propostas para substituir preços mínimos pelos “pagamentos de renda”. Esta foi a idéia central do “*Plano Brannan*”, proposto pelo então Secretário da Agricultura, *Brannan*, em 1949, mas nunca adotado pelo Congresso. Segundo a proposta, em lugar de manutenção dos preços pela compra de mercadorias, o governo permitiria que eles caíssem até ao nível em que toda produção fosse colocada pelos canais comuns, e depois completaria a diferença entre o preço de mercado e o preço “mínimo” efetuando um pagamento em dinheiro ao produtor (custos máximos e mínimos certificados ou auditorados, *vis à vis*, crédito agrícola e controle da *pirataria*).

Em 1934, o *Dr. Abraham Fletcher* convenceu o congresso norte-americano da necessidade de aprovar a Resolução nº 209 do senado americano, que definia e corrigia o solo americano, em função da constatação que o solo fraco da América comprometia a qualidade da alimentação da população e o desenvolvimento da inteligência das gerações vindouras.

O Desenvolvimento do Programa Nacional de energia renovável propõe compatibilizar a agricultura alimentar e energética com o meio ambiente, adotando postura de respeitar a diversidade de 40 oleoginosas que podem produzir biocombustíveis, trabalho, alimento e energia, sem comprometer os óleos para a alimentação; muitos dizem que a **soja** com seus 18,5 milhões de área plantada maximizariam a produtividade do biodiesel, além de proporcionar a *demandas de excedentes do mercado de comodities agrícolas*. Até o ano de 2008, a adição de 2% de biodiesel ao diesel à base de hidrocarbonetos é opcional; a partir deste ano será obrigatória a mistura, e a partir de 2013, a adição deverá ser obrigatória na proporção de 5%. A perspectiva excepcional de êxito do cultivo da

mamona, não só no semi-árido como em todo o Brasil, oferece a possibilidade de substituição do abastecimento dos fertilizantes e combustíveis habituais pelos biocombustíveis e fertilizantes orgânicos, proporcionando um novo paradigma quanto a dependência dos setores oligopolizados ofertantes de fatores produtivos e do oligopsonio formado pelos 3 ou 4 compradores mundiais da *comodity* soja.

O crescimento da demanda pelo biodiesel, implicará na tendência do aumento de preços alimentares, esta tendência poderá viabilizar a produção de alimentos em países menos desenvolvidos.

As vantagens comparativas que o agronegócio oferece ao país no que tange aos recursos naturais e humanos, (*Embrapa* com seus mais de 1.200 cientistas) o elege como instrumento de *Política de Estado* à execução de políticas que tornem possíveis empreendimentos desenvolvimentistas, tal como os Estados Unidos elegeram o *Complexo Industrial-Armamentista* como disseminador de tecnologias e incrementador de atividades produtivas com alto valor agregado, o Brasil necessita agregar valor aos produtos oriundos da produção primária pois, historicamente, segundo a CEPAL, "nas relações de trocas internacionais, os países que transacionam produtos primários perdem renda no decorrer do tempo", todavia, importa considerar também a depreciação do capital humano, porque, "o valor dos organismos é variável". Segundo Boulding, 1967 "deve-se levar em conta os riscos de acidente e enfermidade da velhice, formação profissional e cultural do indivíduo. Em tudo isso pode ocorrer desgaste normal ou anormal do homem; pode, também, haver obsolescência do capital humano, envelhecimento, inadaptação dos produtores às suas tarefas, rotina e indolência mental, etc.."

Uma função de produção muito usual para avaliarmos o trabalho é a função de produção tipo Cobb - Douglas. A forma geral dessa função é: " $q = m X_1^{a^1} X_2^{a^2} X_3^{a^3} \dots X_n^{a^n}$ " em que  $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$  são os  $n$  fatores de produção empregados e  $m$  e  $a^1, a^2, \dots, a^n$  são constantes positivas. Supondo, que há apenas dois fatores de produção: trabalho ( $L$ ), e capital ( $K$ ), a função de produção Cobb - Douglas assume a forma mais simples " $q = m K^a L^b$ ",  $a$  e  $b$  representam as *elasticidades* do produto em relação aos insumos mão-de-obra e capital, respectivamente. É muito usual apresentar apenas o caso particular da função Cobb - Douglas, em que " $a + b = 1$ ", isto é, quando há *retornos constantes de escala* (se todos os fatores crescem em dada proporção, a produção cresce na mesma proporção); é possível que, quando aumentamos o emprego de todos

fatores em determinada proporção, o produto cresça em proporção ainda maior. Isso ocorre principalmente em função das vantagens de especialização do trabalho.

À medida que a escala, o tamanho da empresa aumenta, ela poderá estabelecer linhas de produção, especializando os trabalhadores em número menor de tarefas para cada um, o que não era possível com as dimensões anteriores da empresa. Os rendimentos de escala, quando " $a + b > 1$ ", podem ser explicados pela indivisibilidade da produção. Algumas técnicas de produção mais *eficientes* exigem equipamentos projetados para um grande volume de produção; se a produção for muito pequena, essas técnicas não serão adotadas. O contrário também pode ocorrer, ou seja, pode haver situações em que a produção cresça a uma proporção menor do que a do aumento no emprego dos fatores de produção. Quando isso ocorre, há rendimentos decrescentes de escala. Os *rendimentos decrescentes* de escala " $a + b < 1$ ", são usualmente atribuídos à dificuldade de se administrar grandes empresas. Assim, à medida que estas crescem, o aumento nas dificuldades de gerenciamento faz com que uma proporção cada vez mais elevada dos trabalhadores tenha que ser destinada a funções administrativas

## CONCLUSÃO

A valoração da semente certificada de *Glycine max* e a eficiência da tecnologia podem ser mensuradas, *ceteris paribus*, na redução dos custos, expressa na eficiência empresarial de 27,0 %, mantida a produtividade de, “ 58,5 sacos com 40kg de semente de soja por hectare”, no ano 2005 em até R\$ 15,50 por saco .

Variações mensuradas no aumento da taxa efetiva de multiplicação de sementes, são mais substanciais que as relativas reduções nas perdas.

A linha da tendência do custo variável da semente certificada, ajustada com variável *dummy*,  $Y_t = 457,48 + 12,86 * X - 199,82 * DUMMY + 26,37 * (X * DUMMY)$ , inserida no modelo econométrico,  $Y_{t+3}^{er} = Y_{t+3} (0,9116 + \pi_t^e)$ , corrige de forma empírica a tendência do custo variável, em cenários com expectativas racionais de inflação.

Os componentes da estrutura de formação do preço, adequados à expressar a eficiência da semente certificada, podem ser apropriados pelos seguintes percentuais:

$$(\$) f = \{37,45\% \text{ CF} ; 35,06\% \text{ CV} ; 3,08 \% \text{ M} ; 4,31\% \pi^e ; 10,91\% I_r ; 9,19\% R_{oy}^{US\$}\}$$

## BIBLIOGRAFIA

ALLARD, R.J. *Introdução à Econometria*. Rio de Janeiro: Guanabara,1980.

ALMEIDA, Fernando. *Módulo Comercialização de Sementes*. ABEAS – UFPEL Brasília: [ABEAS],2000.

BARRÉ, Raymond. *Manual de Economia Política*. RJ: Fundo de Cultura,196.

BLANCHARD, Olivier. *Macroeconomia: Teoria e Política Econômica*. RJ: Campus, 2001.

BOULDING, Kenneth E. *Princípios de Política Econômica*. SP: Mestre Jou. 1967.

DELOUCHE, James; VAUGHAM, Charles E. ; GREGG, Bill R. *Beneficiamento e Manuseio de Sementes*. Brasília: AGIPLAN, 1976.

DORNBUSH, Rudiger; FISCHER, Stanley. *MACROECONOMIA*. SP: Pearson Education do Brasil, 1991.

FERREIRA, Paulo Vanderlei. *Estatística Experimental Aplicada à Agronomia*. Maceió: Edufal, 2000.

FRANÇA NETO, J.B.; & HENNING, A.A. *Qualidade fisiológica e sanitária de semente de soja*. EMBRAPA-CNPso, 1984. 39p. C.T nº9

GUJARATI, Damodar N. *Econometria Básica*. RJ: Elsevier, 2006.

KAZMIER, Leonard J. *Estatística Aplicada à Economia e Administração*. SP: McGraw do Brasil Ltda., 1982.

LANCASTER, Kelvin. *A Economia Moderna: Teoria e Aplicação*. RJ: Zahar, 1997.

LEONE, George Sebastião Guerra. *Custos: Planejamento, Implantação e Controle*. SP: Atlas, 2000.

LOPES, João do Carmo; ROSSETTI, José Paschoal. *Economia Monetária*. Edição Revisada. SP: Atlas, 1998.

MANKIW, Gregory. *Introdução à Economia: Princípios Básicos de Micro e Macro Economia*. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

MIYAMOTO, Ywao. *Anuário Abrasem*. Pelotas: Ed. Becker & Peske, 2005.

CARVALHO, Nelson Moreira; NAKAWANA, João. *Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção*. Campinas: Fundação Cargill, 1988.

NB- 901/84. NBR 8977. *Copyright* ., ABTN ,Fevereiro 1985.

PASTORE, Affonso Celso. *A resposta da produção agrícola no Brasil*. SP: APEC, 1976.

PESKE, Silmar Teichert; ROSENTHAL, Mariane; ROTA, Gládis Rosane. *Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos*. Pelotas: Universitária, 2003.

PESKE, Silmar Teichert. Encontro Técnico nº 6. *Novas Tecnologias em Sementes*. Cascavel: Bayer CropScience, 2003.

PESKE, Silmar Teichert; BARROS, Antonio C. S. Albuquerque. ABEAS – UFPEL, *Módulo Produção de Sementes*. Brasília: [ABEAS], 2000.

ROSSETTI, José Paschoal. *Introdução à Economia*. SP: Atlas, 1997

TOLEDO, Francisco Ferraz de; MARCO FILHO,j. *Manual de Sementes: Tecnologia de Produção*. Agronômica Ceres, 1977.

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de; OLIVEIRA, Roberto Grena de. *Manual de Microeconomia*. SP: Atlas 2ºed.,2000.

VILELA, Paulo Roberto. *Engenharia de Custos*. PR: Copiare,2000.

WONNACOTT, RONALD J. *Econometria*: Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.

## ANEXOS

### Custos operacionais

Método Preconizado no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNER – 1972. NB-901/84 (NBR 8977) / “Norma Brasileira Para Avaliação de Máquinas, Equipamentos, Instalações e Complexos Industriais”

#### A Dados básicos para estimar custos com transporte

Dados elementares dos Veículos da Empresa

Quilometragem média mensal	10.000 km	3.000 km
Valor de Aquisição (VA)	R\$ 200.000,00	R\$ 60.000,00
Taxa de Juros (i)	9,5%	9,5%
IPVA / Seguro Obrigatório	R\$ 2.000,00+ R\$ 60,97	R\$ 1.800,00+R\$56,77
Lavagem e Lubrificação	R\$ 150,00	R\$ 45,00
Pneus (VP)	R\$ 24.000,00	R\$ 2.500,00
Combustível	3,5 km / L R\$ 1,70	10km/L R\$ 1,70
Óleo Lubrificante	35 L R\$ 10,00	07L R\$ 10,00
Óleo do Câmbio	21 L R\$ 10,00	4,5 L R\$ 10,00
Seguro Total Anual	R\$ 60,97	R\$ 56,77
Jogo Amortecedores	R\$ 440,00	R\$ 195,00
Coefficiente de Manutenção	0,0000036	0,0000025
Motorista	R\$ 4.376,00	
Categoria do Veículo	Caminhão	Camioneta

Fonte: DNER

Seguro Total Anual

2% VA = 0,02 x R\$ 200.000,00 = R\$ 4.000,00 Caminhão

2% VA = 0,02 x R\$ 60.000,00 = R\$ 1.200,00 Camioneta

IPVA

3% VA = 0,03 x R\$ 200.000,00 = R\$ 2.000,00

1% VA = 0,01 x R\$ 60.000,00 = R\$ 1.800,00

## B Cálculo do Custo por km

$$\text{Depreciação} = D = (0,60 \times VA - VP) \times 100.000^{-1}$$

$$D = (0,60 \times R\$ 200.000,00 - R\$ 24.000,00) \times 100.000^{-1} = R\$ 1,056 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$D = (0,60 \times R\$ 60.000,00 - R\$ 2.500,00) \times 100.000^{-1} = R\$ 0,345 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$\text{Juros} = J = (VA \times i) / 12 \times \text{kmm}$$

$$J = R\$(200.000,00 \times 0,095) \times (12 \times 10.000)^{-1} \text{ kmm} = R\$ 0,16 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$J = R\$(60.000,00 \times 0,095) \times (12 \times 3.000)^{-1} \text{ kmm} = R\$ 0,12 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$\text{Licenciamento} = L = (\text{IPVA} + \text{Seg. Obrigatório}) \times (12 \times \text{kmm})^{-1}$$

$$L = R\$(2.000,00 + 60,97) \times (12 \times 10.000)^{-1} = R\$ 0,017 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$L = R\$(1.800,00 + 56,77) \times (12 \times 3.000)^{-1} = R\$ 0,058 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$\text{Seguro Total} = ST = \text{Seguro Total} \times 12 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$ST = R\$ 4.000,00 \times (12 \times 10.000)^{-1} = R\$ 0,03 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$ST = R\$ 1.200,00 \times (12 \times 3.000)^{-1} = R\$ 0,03 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$\text{Combustível} = C = \text{Preço do Combustível} \times \text{Consumo}^{-1}$$

$$C = R\$ 1,70 \times 5 \text{ kmm}^{-1} = R\$ 0,34 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$C = R\$ 1,70 \times 10 \text{ kmm}^{-1} = R\$ 0,17 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$\text{Óleo Lubrificante} = OL = \text{Preço do óleo} \times \text{Quantidade} \times \text{Vida Útil}^{-1}$$

$$OL = R\$ 10,00 \times 07 \text{ l} \times 5.000 \text{ kmm}^{-1} = R\$ 0,070 \times \text{kmm} \times \text{l}^{-1}$$

$$OL = R\$ 10,00 \times 03 \text{ l} \times 5.000 \text{ kmm}^{-1} = R\$ 0,014 \times \text{kmm} \times \text{l}^{-1}$$

$$\text{Óleo do Câmbio} = OC = \text{Preço do Óleo} \times \text{Quantidade} \times \text{Vida útil}^{-1}$$

$$OC = R\$ 10,00 \times 21 \text{ l} \times 60.000^{-1} = R\$ 0,004 \times \text{kmm} \times \text{l}^{-1}$$

$$OC = R\$ 10,00 \times 03 \text{ l} \times 30.000^{-1} = R\$ 0,002 \times \text{kmm} \times \text{l}^{-1}$$

Lavagem e Lubrificação = LL = Preço Lavagem x Quantidade x kmm<sup>-1</sup>

$$LL = R\$ 150,00 \times 04 \text{ l} \times 10.000^{-1} = R\$ 0,06 \times \text{kmm} \times \text{l}^{-1}$$

$$LL = R\$ 45,00 \times 02 \text{ l} \times 3.000^{-1} = R\$ 0,03 \times \text{kmm} \times \text{l}^{-1}$$

Pneus = VP = Preço Pneu x Quantidade x Vida útil<sup>-1</sup>

$$VP = R\$ 1.500,00 \times 16 \times 35.000^{-1} = R\$ 0,686 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$VP = R\$ 500,00 \times 05 \times 30.000^{-1} = R\$ 0,083 \times \text{kmm}^{-1}$$

Amortecedores = AM = Preço Jogo x Vida útil<sup>-1</sup>

$$AM = R\$ 440,00 \times 40.000^{-1} = R\$ 0,011 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$AM = R\$ 195,00 \times 40.000^{-1} = R\$ 0,005 \times \text{kmm}^{-1}$$

Oficina, Peças e Manutenção = M = VA x K

$$M = R\$ 200.000,00 \times 0,0000036 = R\$ 0,72 \times \text{kmm}$$

$$M = R\$ 60.000,00 \times 0,0000025 = R\$ 0,15 \times \text{kmm}$$

Motorista = MOT = Salários x Encargos sociais x kmm<sup>-1</sup>

$$MOT = R\$ 4.376,00 \times 10.000^{-1} = R\$ 0,44 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$MOT = R\$ 4.376,00 \times 3.000^{-1} = R\$ 1,46 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$\text{Total Caminhão} = R\$ (1,056 + 0,16 + 0,017 + 0,03 + 0,34 + 0,07 + 0,004 + 0,06 + 0,686 + 0,011 + 0,72 + 0,44) \times \text{kmm}^{-1} = R\$ 3,59 \times \text{kmm}^{-1}$$

$$\text{Total Camioneta} = R\$ (0,345 + 0,16 + 0,052 + 0,03 + 0,17 + 0,014 + 0,002 + 0,03 + 0,083 + 0,005 + 0,15 + 1,46) \times \text{kmm}^{-1} = R\$ 2,50 \times \text{kmm}^{-1}$$

## C Cálculo do Custo Operacional de Atividades Mecanizadas

### (Levantamento de Dados)

	Marca	Padrões	Valor R\$ Aquisição	Potência HP	Vida útil/hs	Utilização Anual/hs	Valor R\$ Residual	Manut %x100hs
Máquinas Agrícolas	MF 680	Trator	173.000	178	10.000	1.000	69.200	
Implementos	TC 57	Colhedora	296.000	19pés/150sc/h	10.000	900	118.400	

Fonte: Marketing Empresarial

### C.1 Cálculo do Custo Operacional das Máquinas Agrícolas

#### Custos Fixos

Depreciação= Valor Aquisição – Valor Residual x Vida útil<sup>-1</sup>

$$\text{Trator} \quad \text{R}\$(173.000 - 69.200) \times 10.000^{-1} = \text{R}\$ 10,38 \times \text{hora}^{-1}$$

$$\text{Colhedora} \quad \text{R}\$(296.000-118.400) \times 10.000^{-1} = \text{R}\$ 17,76 \times \text{hora}^{-1}$$

Juros = Valor Aquisição x Utilização Anual<sup>-1</sup> x tx Anual x 100<sup>-1</sup>

$$\text{Trator} \quad \text{R}\$(173.000 \times 1.000^{-1}) \times (9,5\% \times 100^{-1}) = \text{R}\$ 16,44 \times \text{hora}^{-1}$$

$$\text{Colhedora} \quad \text{R}\$(296.000 \times 900^{-1}) \times (9,5\% \times 100^{-1}) = \text{R}\$ 28,12 \times \text{hora}^{-1}$$

Seguro= Valor Aquisição x Utilização Anual<sup>-1</sup> x Tx Seguro Anual x 100<sup>-1</sup>

$$\text{Trator} \quad \text{R}\$(173.000/1.000) \times (2,0\%/100) = \text{R}\$ 3,46/\text{Hora}$$

$$\text{Colhedora} \quad \text{R}\$(296.000/ 900) \times (2,0\%/100) = \text{R}\$ 5,92/\text{Hora}$$

Galpão= Tamanho(m)x R\$ /m x Vida Útil da Máquina Agrícola<sup>-1</sup>

$$50 \text{ m} \times \text{R}\$ 350,00 \times 10.000^{-1} = \text{R}\$ 1,75 \times \text{hora}^{-1}$$

Total Custo Fixo

$$\text{Trator} = \quad \text{R}\$ (10,38 + 16,44 + 3,46 + 1,75) = \text{R}\$ 32,03 \times \text{hora}^{-1}$$

$$\text{Colhedora} = \text{R}\$ (17,76 + 28,12 + 5,92 + 1,75) = \text{R}\$ 53,55 \times \text{hora}^{-1}$$

#### Custos Variáveis

Operador = Salário x Número de meses x Utilização Anual<sup>-1</sup>

$$\text{Trator} \quad \text{R}\$(1.000 \times 08) \times 1.000^{-1} = \text{R}\$ 8,00 \times \text{hora}^{-1}$$

$$\text{Colhedora} \quad \text{R}\$(1.500 \times 03) \times 900^{-1} = \text{R}\$ 5,00 \times \text{hora}^{-1}$$

Manutenção = (Valor Aquisição x Vida Útil<sup>-1</sup>) x (%Valor Aquisição x 100<sup>-1</sup>)

Trator R\$ (173.000 x 10.000<sup>-1</sup>) x (150% x 100<sup>-1</sup>) =

R\$ 25,95 x hora<sup>-1</sup>

Colhedora R\$ (296.000 x 10.000<sup>-1</sup>) x (150% x 100<sup>-1</sup>) =

R\$ 44,40 x hora<sup>-1</sup>

Combustível= R\$ x l<sup>-1</sup> x 0,5 x HP x 0,29

Trator R\$ 1,70 x 0,5 x 178 x 0,29 = R\$ 43,88 x hora<sup>-1</sup>

Colhedora R\$ 1,70 x 0,5 x 178 x 0,29 = R\$ 43,88 x hora<sup>-1</sup>

Lubrificante= R\$ x l<sup>-1</sup> x 0,2

Trator R\$ 10,00 x 0,2 = R\$ 2,00 x hora<sup>-1</sup>

Colhedora R\$ 30,00 x 0,2 = R\$ 6,00 x hora<sup>-1</sup>

Total Custo Variável

Trator R\$ (8,00 + 25,95 + 43,88 + 2,00) x h<sup>-1</sup> = R\$ 79,83 x hora<sup>-1</sup>

Colhedora R\$ (5,00 + 44,40 + 43,88 + 6,00) x h<sup>-1</sup> = R\$ 99,28 x hora<sup>-1</sup>

Custo Operação = Custos (Fixos + Variáveis)

Trator = R\$ (32,03 + 79,83) x h<sup>-1</sup> = R\$ 111,86 x hora<sup>-1</sup>

Colhedora = R\$ (53,55 + 99,28) x h<sup>-1</sup> = R\$ 152,83 x hora<sup>-1</sup>

## C.2 Cálculo do Custo por Hectare

Área Trabalhada x Hora<sup>-1</sup> = Velocidade Operação da Máquina Agrícola  
(m/h ; pés) x Largura do Impl. (m) x (Eficiência de Campo x 100<sup>-1</sup>)

Trator = 5.000 m x h<sup>-1</sup> x 4,00 m x (85% x 100<sup>-1</sup>) = 17.000 m x h<sup>-1</sup>

Colhedora= 5.000 m x h<sup>-1</sup> x 19pés x (19 x 0,34 m x 0,85) = 27.455 m x h<sup>-1</sup>

Custo da Operação por Hectare =

(Custo da Operação/hora) x (Área Trabalhada/hora)<sup>-1</sup> x Vida útil

Trator = (R\$ 111,86 x h<sup>-1</sup>) x (17.000 m x h<sup>-1</sup>) x 10.000 horas =  
R\$ 65,80 x hectare<sup>-1</sup>

Colhedora = (R\$ 152,83 x h<sup>-1</sup>) x (27.455 m x h<sup>-1</sup>) x 10.000 horas =  
R\$ 55,67 x hectare<sup>-1</sup>

### C.3 Reparos E Manutenção de Bens e Instalações

#### A Construções Civis

Setor	Valor R\$
Laboratório Para Análise de Sementes	27.216,00
Instalações Destinada a Operacionalização	49.000,00
Instalações Pertinentes a Legislação Trabalhista	64.400,00
Total	140.616,00

RM = VA x i = R\$ 140.616,00 x 0,01 = R\$ 1.406,16

R\$ 1.406,16 x 782,7 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 1,80 x hectare<sup>-1</sup>

R\$ 1.406,16 x 581,2 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 2,42 x hectare<sup>-1</sup>

R\$ 1,80 x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 0,03 x saco<sup>-1</sup>

R\$ 2,42 x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 0,04 x saco<sup>-1</sup>

#### B Máquinas e Equipamentos - Geral

Setor	Valor R\$
Unidade de Beneficiamento	587.349,31
Sistema de Transporte e Descarga Para Armazenagem	54.651,00
Sistema de Transporte e Descarga de Sementes	124.281,00
Kit Básico Para Cultivo e Colheita	646.881,00
Veículos e Containers	415.000,00
Instalações Destinadas a Operacionalização	49.000,00
Total	1.877.162,31

RM = VA x r = R\$ 1.877.162,31 x 0,06 = R\$ 112.629,74

R\$ 112.629,74 x 782,7 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 143,90 x hectare<sup>-1</sup>

R\$ 112.629,74 x 581,2 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 193,79 x hectare<sup>-1</sup>

R\$ 143,90 x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 2,32 x saco<sup>-1</sup>

R\$ 193,79 x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 3,13 x saco<sup>-1</sup>

**D. Depreciação = D = Valor Aquisição – Valor Sucata x Vida Útil<sup>-1</sup>**

A vida útil para construções civis é considerada de 25 anos e para máquinas de 10 anos. O valor de sucata corresponde a 20% do valor de aquisição ou do valor do bem novo.

#### **D.1 Depreciação Máquinas e Equipamentos**

##### Veículos de Transporte

$$\text{R}\$(415.000,00 - 83.000,00) \times 120 \text{ meses}^{-1} = \text{R}\$ 2.766,67 \times \text{mês}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 2.766,67 \times 06 \text{ meses} = \text{R}\$16.600,02 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 21,21 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 2.766,67 \times 06 \text{ meses} = \text{R}\$16.600,02 \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 28,56 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 21,21 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,34 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 28,56 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,46 \times \text{saco}^{-1}$$

##### Máquinas Agrícolas

$$\text{R}\$(646.881,00 - 129.376,20) \times 120 \text{ meses} = \text{R}\$ 4.312,54 \times \text{mês}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 4.312,54 \times 06 \text{ meses} = \text{R}\$ 25.875,24 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 33,06 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 4.312,54 \times 06 \text{ meses} = \text{R}\$ 25.875,24 \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 44,52 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 33,06 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,53 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 44,52 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,72 \times \text{saco}^{-1}$$

##### Máquinas e Equipamentos

$$\text{R}\$(766.281,31 - 1153.460,20) \times 120 \text{ meses} = \text{R}\$ 5.106,84 \times \text{mês}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 5.106,84 \times 06 \text{ meses} = \text{R}\$ 30.641,00 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 39,15 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 5.106,84 \times 06 \text{ meses} = \text{R}\$ 30.641,00 \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 52,72 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 39,15 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,63 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 52,72 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,85 \times \text{saco}^{-1}$$

##### Material de Escritório

$$\text{R}\$(26.170,00 - 5.234,00) \times 60 \text{ meses}^{-1} = \text{R}\$ 348,93 \times \text{mês}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 348,93 \times 06 \text{ meses} = \text{R}\$ 2.093,60 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 2,67 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 348,93 \times 06 \text{ meses} = \text{R}\$ 2.093,60 \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 3,60 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 2,67 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,04 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 3,60 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,06 \times \text{saco}^{-1}$$

## D.2 Depreciação Benfeitorias

$$\text{R}\$(113.400,00 - 22.680,00) \times 120 \text{ meses}^{-1} = \text{R}\$ 756,00 \times \text{mês}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 756,00 \times 06 \text{ meses}^{-1} = \text{R}\$ 4.536,00 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 5,80 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 756,00 \times 06 \text{ meses}^{-1} = \text{R}\$ 4.536,00 \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 7,80 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 5,80 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,09 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 7,80 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,13 \times \text{saco}^{-1}$$

## D.3 Depreciação Silos e Armazéns

$$34.000 \text{ sacas} \times 16 \text{ scs}^{-1} \times \text{m}^{-3} = 2.125\text{m}^3 \times 4,5\text{m} = 472\text{m}^2 = (75\%)$$

(+ 25% : Rua principal, secundárias, distância entre pilhas 0,8m até parede, e 0,7m entre pilhas = 118m<sup>2</sup>)

$$590\text{m}^2 \times \text{R}\$ 350,00 \text{ CUB} = \text{R}\$ 206.519,44$$

$$\text{R}\$(206.519,44 - 41.303,00) \times 300 \text{ meses}^{-1} = \text{R}\$ 550,72 \times \text{mês}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 550,72 \times 06 \text{ meses} = \text{R}\$ 3.304,31 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 4,22 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 550,72 \times 06 \text{ meses} = \text{R}\$ 3.304,31 \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 5,69 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 4,22 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,07 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 5,69 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,09 \times \text{saco}^{-1}$$

## D.4 Depreciação Prédios Administrativos

$$20 \times 40\text{m} = 800\text{m}^2 \times \text{R}\$ 350,00 \text{ CUB} = \text{R}\$ 280.000,00$$

$$\text{R}\$ (280.000,00 - 56.000,00) \times 300 \text{ meses}^{-1} = \text{R}\$ 746,67 \times \text{mês}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 746,67 \times 06 \text{ meses} = \text{R}\$ 4.480,00 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 5,72 \times \text{hectares}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 746,67 \times 06 \text{ meses} = \text{R}\$ 4.480,00 \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = \text{R}\$ 7,71 \times \text{hectares}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 5,72 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,09 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 7,71 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,12 \times \text{saco}^{-1}$$

## D.5 Depreciação dos Corretivos do Solo

$$\text{Calcário } 3,0\text{t} \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ (210,00 - 42,00) \times 36 \text{ meses}^{-1} = \text{R}\$ 4,67 \times \text{mês}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 4,67 \times 06 \text{ meses} = \text{R}\$ 28,00 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$\text{R}\$ 28,00 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \text{R}\$ 0,45 \times \text{saco}^{-1}$$

#### **D.6 Depreciação Controle de Vetores**

$$D = R\$ (4.800,00 - 960,00) \times 24 \text{ meses}^{-1} = R\$ 160,00 \times \text{mês}^{-1}$$

$$R\$ 160,00 \times 06 \text{ meses} = R\$ 960,00 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = R\$ 1,23 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$R\$ 160,00 \times 06 \text{ meses} = R\$ 960,00 \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = R\$ 1,65 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$R\$ 1,23 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 0,02 \times \text{saco}^{-1}$$

$$R\$ 1,65 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 0,03 \times \text{saco}^{-1}$$

#### **E Seguros**

$$S = (\text{Valor Aquisição} \times \text{Utilização Anual}^{-1}) \times \text{Tx Seg. Anual} \times 100^{-1}$$

##### **E.1 Seguro Máquinas e Equipamentos Gerais**

$$S = R\$ 1.877.162,31 \times 06 \text{ meses}^{-1} \times 0,05 = R\$ 15.643,02$$

$$R\$ 15.643,02 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = R\$ 19,99 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$R\$ 15.643,02 \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = R\$ 26,92 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$R\$ 19,99 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = 0,32 \times \text{saco}^{-1}$$

$$R\$ 26,92 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = 0,43 \times \text{saco}^{-1}$$

#### **F Juros**

$$J = (\text{Valor Aquisição} \times \text{Utilização Anual}^{-1}) \times \text{Tx anual} \times 100^{-1}$$

##### **F.1 Juro Máquinas e Equipamentos**

$$J = R\$ 766.281,31 \times 06 \text{ meses}^{-1} \times 0,095 = R\$ 12.132,79$$

$$R\$ 12.132,79 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = R\$ 15,50 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$R\$ 12.132,79 \times 581,2 \text{ hectares} = R\$ 20,88 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$R\$ 15,50 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 0,25 \times \text{saco}^{-1}$$

$$R\$ 20,88 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 0,34 \times \text{saco}^{-1}$$

##### **F.2 Juro Benfeitorias**

$$J = R\$ 113.400,00 \times 06 \text{ meses}^{-1} \times 0,095 = R\$ 1.795,50$$

$$J = R\$ 1.795,50 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = R\$ 2,29 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$J = R\$ 1.795,50 \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = R\$ 3,09 \times \text{hectare}^{-1}$$

$$R\$ 2,29 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 0,04 \times \text{saco}^{-1}$$

$$R\$ 3,09 \times 62 \text{ sacos}^{-1} = R\$ 0,05 \times \text{saco}^{-1}$$

### F.3 Juro Terra

768,5 hectares x 150 sacos = 117.405 sacos x US\$ 13,00 = US\$ 1.526.265,00

581,2 hectares x 150 sacos = 87.180 sacos x US\$ 13,00 = US\$ 1.133.340,00

R\$ 2,40 x US\$ 1.526.265,00 = R\$ 3.663.036,00 x 1,5% mês =

R\$ 54.945,54 x mês<sup>-1</sup>

R\$ 2,40 x US\$ 1.133.340,00 = R\$ 2.720.016,00 x 1,5% mês =

R\$ 40.800,24 x mês<sup>-1</sup>

R\$ 54.945,54,00 x 06 meses = R\$ 329.673,24 x 782,7 hectares<sup>-1</sup> =

R\$ 421,20 x hectare<sup>-1</sup>

R\$ 40.800,24 x 06 meses = R\$ 244.801,44 x 581,2 hectares<sup>-1</sup> =

R\$ 421,20 x hectare<sup>-1</sup>

R\$ 421,20 x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 6,79 x saco<sup>-1</sup>

### G Despesas Administrativas

Considera-se um acréscimo de 10% sobre custos variáveis de produção e beneficiamento da semente de soja para cobrir as despesas do setor administrativo.

R\$ 1.555,64 x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 25,09 x saco<sup>-1</sup>

R\$ 1.555,64 x 0,1 = R\$ 155,56 x hectare<sup>-1</sup>

Escritório (50%) = R\$ 77,78 x hectare x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 1,25 x saco<sup>-1</sup>

UBS (50%) = R\$ 77,78 x hectare x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 1,25 x saco<sup>-1</sup>

R\$ 1.606,65 x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 25,91 x saco<sup>-1</sup>

R\$ 1.606,65 x 0,1 = R\$ 160,66 x hectare

Escritório (50%) = R\$ 80,33 x hectare x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 1,30 x saco<sup>-1</sup>

UBS (50%) = R\$ 80,33 x hectare x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 1,30 x saco<sup>-1</sup>

## H Mão de Obra Permanente (MOP)

Agrônomo: R\$ 6.564,00 x 6,0 meses =

$$\text{R\$ } 39.384,00 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 50,32 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \\ \text{R\$ } 0,81 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R\$ } 39.384,00 \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 67,76 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \\ \text{R\$ } 1,09 \times \text{saco}^{-1}$$

Amostrador / Calador: R\$ 2.188,00 x 6,0 meses =

$$\text{R\$ } 13.128,00 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 16,77 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \\ \text{R\$ } 0,27 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R\$ } 13.128,00 \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 22,59 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \\ \text{R\$ } 0,36 \times \text{saco}^{-1}$$

Laboratorista: R\$ 3.282,00 x 6,0 meses =

$$\text{R\$ } 19.692,00 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 25,16 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \\ \text{R\$ } 0,41 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R\$ } 19.692,00 \times 581,2 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 33,88 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \\ \text{R\$ } 0,55 \times \text{saco}^{-1}$$

Encarregado da Unidade: R\$ 3.282,00 x 6,0 meses =

$$\text{R\$ } 19.692,00 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 25,16 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \\ \text{R\$ } 0,41 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R\$ } 19.692,00 \times 581,3 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 33,88 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \\ \text{R\$ } 0,55 \times \text{saco}^{-1}$$

Encarregado da Administração: R\$ 3.282,00 x 6,0 meses =

$$\text{R\$ } 19.692,00 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 25,16 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \\ \text{R\$ } 0,41 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R\$ } 19.692,00 \times 581,3 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 33,88 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} = \\ \text{R\$ } 0,55 \times \text{saco}^{-1}$$

Colaborador: R\$ 2.188,00 x 6,0 meses =

R\$ 13.128,00 x 782,7 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 16,77 x hectare<sup>-1</sup> x 62 sacos<sup>-1</sup> =

R\$ 0,27 x saco<sup>-1</sup>

R\$ 13.128,00 x 581,3 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 22,59 x hectare<sup>-1</sup> x 62 sacos<sup>-1</sup> =

R\$ 0,36 x saco<sup>-1</sup>

Operador: R\$ 3.282,00 x 6,0 meses = R\$ 3.282,00 x 6,0 meses =

R\$ 19.692,00 x 782,7 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 25,16 x hectare<sup>-1</sup> x 62 sacos<sup>-1</sup> =

R\$ 0,41 x saco<sup>-1</sup>

R\$ 19.692,00 x 581,3 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 33,88 x hectare<sup>-1</sup> x 62 sacos<sup>-1</sup> =

R\$ 0,55 x saco<sup>-1</sup>

Mecânico: R\$ 3.282,00 x 6,0 meses =

R\$ 3.282,00 x 6,0 meses =

R\$ 19.692,00 x 782,7 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 25,16 x hectare<sup>-1</sup> x 62 sacos<sup>-1</sup> =

R\$ 0,41 x saco<sup>-1</sup>

R\$ 19.692,00 x 581,3 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 33,88 x hectare<sup>-1</sup> x 62 sacos<sup>-1</sup> =

R\$ 0,55 x saco<sup>-1</sup>

Serviços Gerais: R\$ 656,40 x 6,0 meses =

R\$ 3.938,40 x 782,7 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 5,03 x hectare<sup>-1</sup> x 62 sacos<sup>-1</sup> =

R\$ 0,08 x saco<sup>-1</sup>

R\$ 3.938,40 x 581,3 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 6,78 x hectare<sup>-1</sup> x 62 sacos<sup>-1</sup> =

R\$ 0,11 x saco<sup>-1</sup>

Vigia: R\$ 1.641,00 x 6,0 meses =

R\$ 9.846,00 x 782,7 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 12,58 x hectare<sup>-1</sup> x 62 sacos<sup>-1</sup> =

R\$ 0,20 x saco<sup>-1</sup>

R\$ 9.846,00 x 581,3 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 16,94 x hectare<sup>-1</sup> x 62 sacos<sup>-1</sup> =

R\$ 0,27 x saco<sup>-1</sup>

## I Associação de Classe

I.1 CREA : Faixa 05 = Capital Social de R\$ 2.138.925,01 até R\$ 4.529.106,00

$$\text{R\$ } 866,00 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 1,11 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} =$$

$$\text{R\$ } 0,02 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R\$ } 866,00 \times 581,3 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 1,49 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} =$$

$$\text{R\$ } 0,02 \times \text{saco}^{-1}$$

## I.2 ABRASEM :

Faixa 05 = Capital Social de R\$ 2.138.925,01 até R\$ 4.529.106,00

$$\text{R\$ } 866,00 \times 782,7 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 1,11 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} =$$

$$\text{R\$ } 0,02 \times \text{saco}^{-1}$$

$$\text{R\$ } 866,00 \times 581,3 \text{ hectares}^{-1} = \text{R\$ } 1,49 \times \text{hectare}^{-1} \times 62 \text{ sacos}^{-1} =$$

$$\text{R\$ } 0,02 \times \text{saco}^{-1}$$

## J Higiene e Conservação – Alimentação

Mão de Obra Permanente = 12 funcionários

Mão de Obra Temporária = 15 funcionários

R = Refeição = R\$ 5,00

Custo Diário = 27 funcionários x 3R = R\$ 405,00

Custo Mensal = R\$ 12.150,00 x 782,7 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 15,52 x hectare<sup>-1</sup>

R\$ 12.150,00 x 581,2 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 20,91 x hectare<sup>-1</sup>

R\$ 15,52 x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 0,25 x saco<sup>-1</sup>

R\$ 20,91 x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 0,34 x saco<sup>-1</sup>

H = Higiene = R\$ 3,00

Custo Diário = 27 funcionários x 3H = R\$ 243,00

Custo Mensal = R\$ 7.290,00 x 782,7 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 9,31 x hectare<sup>-1</sup>

R\$ 7.290,00 x 581,2 hectares<sup>-1</sup> = R\$ 12,54 x hectare<sup>-1</sup>

R\$ 9,31 x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 0,15 x saco<sup>-1</sup>

R\$ 12,54 x 62 sacos<sup>-1</sup> = R\$ 0,20 x saco<sup>-1</sup>

## L Insumos / Padrões

Fertilizantes : Padrões mínimos : 2-20-20 R\$ 800,00 x tonelada<sup>-1</sup>

Calcário R\$ 70,00 x tonelada<sup>-1</sup>

Kcl R\$ 782,00 x tonelada<sup>-1</sup>

Adubo Foliar R\$ 88,00 x l<sup>-1</sup>

Desafio 80 sacos commodity x hectare<sup>-1</sup> ;

Média = 64,15 sacos x hectare<sup>-1</sup>

Regulador de Crescimento : Pró-gibb / Acido Giberélico/0,1kg R\$ 89,78

Fungicida: Ferrugem da Soja: 20 L R\$ 630,00

(Epoconazole + Pyraclostrobin / OPERA) R\$ 148,34 x l<sup>-1</sup>

(Vitavax – Thiram 200SC / Carboxin + Thiram) R\$ 54,55 x l<sup>-1</sup>

Herbicida : Roundup / Glifosato : R\$ 17,40 x l<sup>-1</sup>

Tordon 2,4-D 64 / 240 BR / Picloram + 2,4-D R\$ 55,03 x l<sup>-1</sup> x R\$ 897,28 x 20 l<sup>-1</sup>

S- Metolachlor / Dual Gold / 5 l = R\$ 223,38 x 5 l<sup>-1</sup>

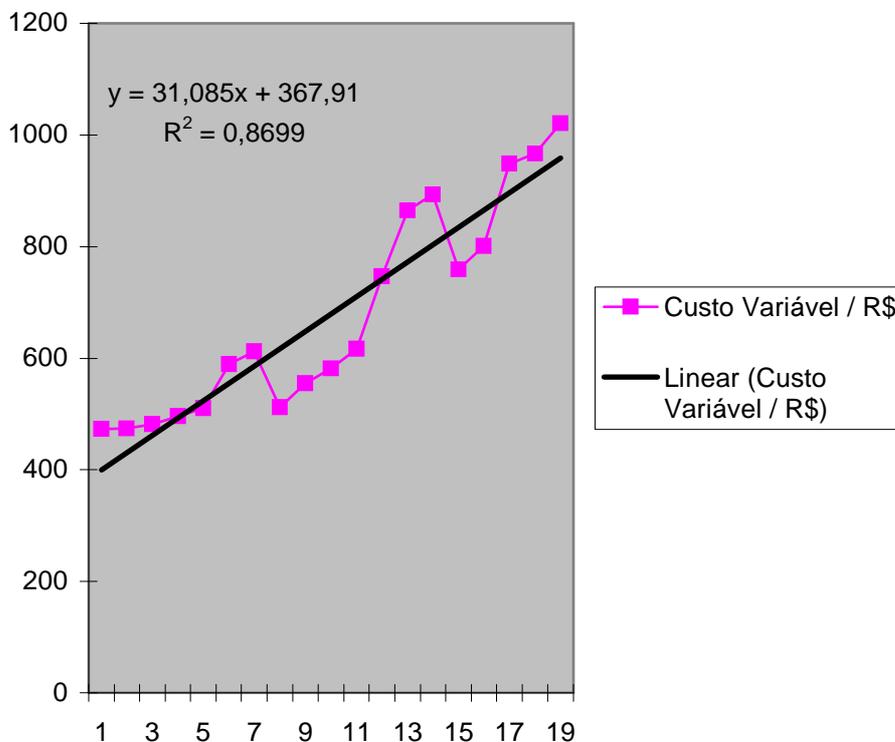
Aminol 806 / 2,4-D/2,4-D-Amina =R\$ 316,92 x 20 l<sup>-1</sup>

Inseticida : Cipermetrina / Arrivo 200 CE R\$ 51,58 l

Thiametoxan / Actara 250 WG R\$ 42,63 x 0,1kg<sup>-1</sup>

## Gráfico da série, 2000 – 2004, do custo variável.

Gráfico 2.7 - Custos Variáveis



Fonte: Autor

## Cenários de equilíbrio empresarial

Tabela 1.32-Cenários de preços do saco de semente de soja em 2005

Os cenários dos preços, estimados a partir da linha de tendência linear, do saco com 40kg de sementes de soja em 2005 ,codificados na linha de tendência pelos períodos 20; 21; 22; 23, deverão estar compreendidos entre o intervalo R\$ [58,96 – 62,17] .

Os cenários de preços que tornam possíveis a manutenção da qualidade, reprodutibilidade e rentabilidade da produção de sementes de soja da Empresa “Tebas® & Albar® “, em 2005, deverão estar compreendidos entre o intervalo : R\$ [61,80 – 78,66], em função da taxa de multiplicação de sementes ou produtividade serem relativas aos patamares de 62 a 43,5 sacos de sementes certificadas com 40kg por hectare, custo médio entre R\$ [56,81 – 72,31]; custo fixo de R\$[ 27,69 – 25,64] e custo variável padrão e real entre R\$[27,47 – 35,77].

Fonte: Autor

**Tabela 1.38 - Equilíbrio empresarial com custo máximo**

	<b>PREÇO (R\$)</b> <b>A</b>	<b>CUSTO VARIÁVEL MÁXIMO (R\$)</b> <b>B1</b>	<b>CUSTO FIXO TOTAL (R\$)</b> <b>C</b>	<b>VOLUME NO P.E. (SACOS)</b> <b>D1 = C / A - B1</b>	<b>RENTABILIDADE (R\$)</b> <b>E1 = (34.000 SACOS - D1) X A</b>	<b>R\$/SACO F1 = E1 / 34.000 SACOS</b>
01	78,66	35,77	941.460,00	21.951	947.808,00	27,88
02	77,66	35,77	941.460,00	22.475	895.064,41	26,33
03	76,66	35,77	941.460,00	23.024	841.403,96	24,75
04	75,66	35,77	941.460,00	23.601	786.788,34	23,14
05	74,66	35,77	941.460,00	24.208	731.049,83	21,50
06	73,66	35,77	941.460,00	24.847	674.196,04	19,83
07	72,66	35,77	941.460,00	25.521	616.103,23	18,12
<b>08</b>	<b>71,66</b>	<b>35,77</b>	<b>941.460,00</b>	<b>26.232</b>	<b>556.667,82</b>	<b>16,37</b>
<b>09</b>	<b>70,66</b>	<b>35,77</b>	<b>941.460,00</b>	<b>26.984</b>	<b>495.774,38</b>	<b>14,58</b>
<b>10</b>	<b>69,66</b>	<b>35,77</b>	<b>941.460,00</b>	<b>27.780</b>	<b>433.293,83</b>	<b>12,74</b>
<b>11</b>	<b>68,66</b>	<b>35,77</b>	<b>941.460,00</b>	<b>28.625</b>	<b>369.081,42</b>	<b>10,86</b>
<b>12</b>	<b>67,66</b>	<b>35,77</b>	<b>941.460,00</b>	<b>29.522</b>	<b>303.869,80</b>	<b>8,94</b>
<b>13</b>	<b>66,66</b>	<b>35,77</b>	<b>941.460,00</b>	<b>30.478</b>	<b>234.788,22</b>	<b>6,91</b>
<b>14</b>	<b>65,66</b>	<b>35,77</b>	<b>941.460,00</b>	<b>31.487</b>	<b>164.314,75</b>	<b>4,83</b>
<b>15</b>	<b>64,66</b>	<b>35,77</b>	<b>941.460,00</b>	<b>32.588</b>	<b>91.316,30</b>	<b>2,69</b>
<b>16</b>	<b>63,66</b>	<b>35,77</b>	<b>941.460,00</b>	<b>33.756</b>	<b>15.521,26</b>	<b>0,46</b>
<b>17</b>	<b>63,46</b>	<b>35,77</b>	<b>941.460,00</b>	<b>34.000</b>	-----	-----

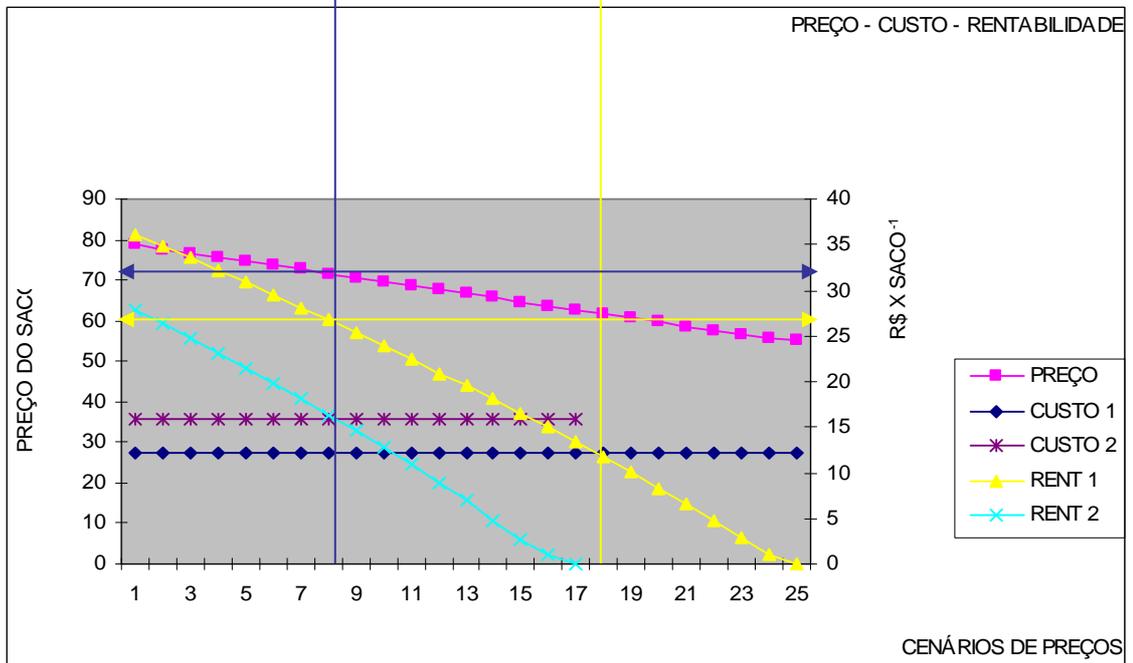
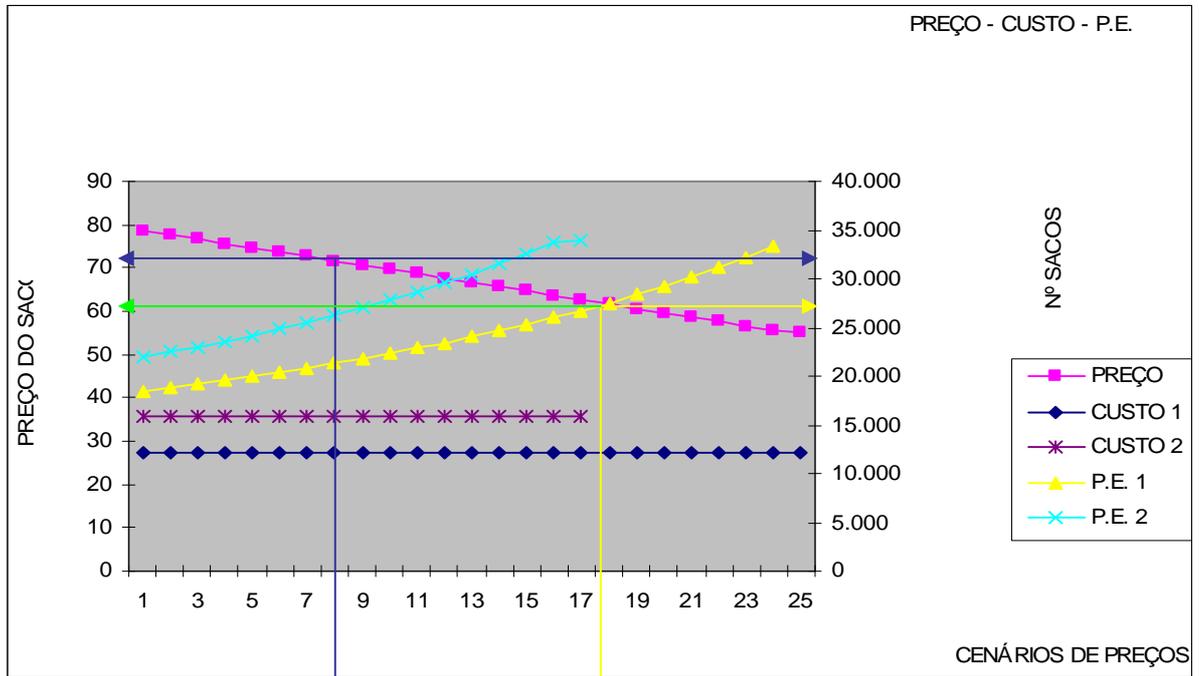
Fonte: Autor

**Tabela 1.39 - Equilíbrio empresarial com custo mínimo**

	<b>PREÇO (R\$)</b> <b>A</b>	<b>CUSTO VARIÁVEL MÍNIMO(R\$)</b> <b>B2</b>	<b>CUSTO FIXO TOTAL (R\$)</b> <b>C</b>	<b>VOLUME NO P.E. (SACOS)</b> <b>D2 = C / A - B2</b>	<b>RENTABILIDADE (R\$)</b> <b>E2 = (34.000 SACOS - D2) x A</b>	<b>R\$/ SACO F2 = E2 / 34.000 SACOS</b>
01	78,66	27,47	941.460,00	18.391	1.227.766,00	36,11
02	77,66	27,47	941.460,00	18.758	1.183.700,00	34,81
03	76,66	27,47	941.460,00	19.139	1.139.225,00	33,51
04	75,66	27,47	941.460,00	19.536	1.094.315,00	32,19
05	74,66	27,47	941.460,00	19.950	1.048.942,00	30,85
06	73,66	27,47	941.460,00	20.382	1.003.077,00	29,50
07	72,66	27,47	941.460,00	20.833	956.687,00	28,14
<b>08</b>	<b>71,66</b>	<b>27,47</b>	<b>941.460,00</b>	<b>21.305</b>	<b>909.737,00</b>	<b>26,76</b>
<b>09</b>	<b>70,66</b>	<b>27,47</b>	<b>941.460,00</b>	<b>21.798</b>	<b>862.186,00</b>	<b>25,36</b>
<b>10</b>	<b>69,66</b>	<b>27,47</b>	<b>941.460,00</b>	<b>22.314</b>	<b>813.993,00</b>	<b>23,94</b>
<b>11</b>	<b>68,66</b>	<b>27,47</b>	<b>941.460,00</b>	<b>22.857</b>	<b>765.111,00</b>	<b>22,50</b>
<b>12</b>	<b>67,66</b>	<b>27,47</b>	<b>941.460,00</b>	<b>23.425</b>	<b>704.914,00</b>	<b>20,73</b>
<b>13</b>	<b>66,66</b>	<b>27,47</b>	<b>941.460,00</b>	<b>24.023</b>	<b>665.069,00</b>	<b>19,56</b>
<b>14</b>	<b>65,66</b>	<b>27,47</b>	<b>941.460,00</b>	<b>24.652</b>	<b>613.789,00</b>	<b>18,05</b>
<b>15</b>	<b>64,66</b>	<b>27,47</b>	<b>941.460,00</b>	<b>25.315</b>	<b>561.581,00</b>	<b>16,52</b>
<b>16</b>	<b>63,66</b>	<b>27,47</b>	<b>941.460,00</b>	<b>26.014</b>	<b>508.365,00</b>	<b>14,95</b>
<b>17</b>	<b>62,66</b>	<b>27,47</b>	<b>941.460,00</b>	<b>26.754</b>	<b>454.058,00</b>	<b>13,35</b>
<b>18</b>	<b>61,66</b>	<b>27,47</b>	<b>941.460,00</b>	<b>27.536</b>	<b>398.563,00</b>	<b>11,72</b>
19	60,66	27,47	941.460,00	28.366	341.772,00	10,05
20	59,66	27,47	941.460,00	29.247	283.566,00	8,34
21	58,66	27,47	941.460,00	30.185	223.807,00	6,58
22	57,66	27,47	941.460,00	31.184	162.342,00	4,77
23	56,66	27,47	941.460,00	32.253	98.174,00	2,89
24	55,66	27,47	941.460,00	33.397	33.566,00	0,99
25	55,16	27,47	941.460,00	34.000	-----	-----

Fonte: Autor

**Gráfico 2.8 - Equilíbrio Empresarial / Ponto de Equilíbrio - Custo**  
**Gráfico 2.9 - Equilíbrio Empresarial / Rentabilidade - Custo**



Fonte: Autor



