

Análise de custo-volume-lucro de uma empresa agropecuária produtora de leite por meio de simulação

Antonio C. Zambon, Dc.Eng; Maria A.Aguilera.G, Tecg°

FT- Faculdade de tecnologia, Unicamp - Limeira;

zambon@ft.unicamp.br, m117945@dac.unicamp.br

--Recibido para revisão 2012, 18 de Outubro de 2012, versión final 2012--

Resumo

Este estudo tem como objetivo analisar uma produção leiteira a partir de uma óptica econômica, considerando as dificuldades de entendimento do dinamismo deste cenário. Foi feita uma coleta e organização dos dados da produção de leite, e inclusão em um modelo de System Dynamics, separando os custos, em termos de incidência, explicando assim, sua formação. Desta forma é possível realizar uma análise de custo-volume-lucro da produção anual, a qual foi feita entre os meses de janeiro a dezembro. As análises de custo-volume-lucro, são desenvolvidas no modelo considerando as variáveis informadas, que servem de base para o cálculo da margem de contribuição unitária (MCu), do custo fixo total (CFt) e do ponto de equilíbrio (PE). Considerando todas as variáveis do processo de produção em questão, através da pesquisa de campo, foi possível avaliar os principais índices que caracterizam produções agropecuárias, são elas quantidade de leite produzido por cabeça referente a cada cidade estudada, vacas ordenhadas e produtividade litro/ano, assim os dados permitem fazer uma comparação entre cada região e tipo de produção.

Palavras-chave: Análise de custo; Custo-volume-lucro; Simulação; Produção de leite.

Abstract

This study aims to analyze a milk production from an economic perspective, considering the difficulties of understanding the dynamics of this scenario. We collected the data and organization of milk production, and inclusion in a System Dynamics model, separating the costs in terms of incidence, which explains its formation. Thus it is possible to perform an analysis of cost-volume-profit annual production, which was made between the months January to December. The cost-volume-profit, are developed in the model considering the variables reported, which are the basis for calculating the contribution margin unit (MCU), the total fixed cost (TFC) and the equilibrium point (EP). The variables of the production process in question, through field research, it was possible to evaluate the main indices that characterize agricultural production, they are the amount of milk produced per head for each city studied, milked cows and productivity liters / year so the data allow a comparison between each region and product type.

Keywords: Cost Analysis, Cost-volume-profit, Simulation, Production of milk.

1. INTRODUÇÃO

As empresas agropecuárias produtoras de leite no Brasil nas últimas décadas tem crescido de uma forma acelerada, porém desestruturada se vista a partir do ponto de vista gerencial. O aumento do ano passado representa quase metade da expectativa de crescimento na produção da América do Sul, que cresceu de 62,1 milhões de toneladas para 64,1 milhões de toneladas – a Argentina colaborou elevando a produção de 10,5 milhões de toneladas para 11,1 milhões de toneladas, segundo dados da página Milk World. [1] De acordo com, Ademar Furtado, presidente da Cooperativa Lacobom, o Brasil não tem políticas públicas eficientes para valorizar a produção regional e afirma “Temos condições de aumentar a produção, mas precisamos de incentivos”. [2]

2. TRABALHOS RELACIONADOS

Em trabalhos anteriores Oliveira, Novaes e Dechechi (2003), propõe apresentar uma contribuição das aplicações desta metodologia a sistemas agroindustriais, indicando que a forma como se estabelece o encadeamento entre os processos pode se tornar um sistema eficiente e eficaz, permitindo uma estruturação sistêmica, análise racional e compreensão das relações de influência. Comentam também, sobre o desafio de conhecer, compreender e descrever os principais fenômenos envolvidos nas diversas etapas da cadeia de produção, o que faz da modelagem uma ferramenta importante neste cenário. Concluíram que os diagramas de influência são adequados para o estudo do comportamento dos sistemas agroindustriais, e que podem auxiliar no processo de planejamento estratégico. Neste trabalho, desenvolveu-se um modelo de análise de custo-volume-lucro para uma propriedade rural, como o objetivo de monitorar a produção leiteira por meio dos custos, oferecendo aos gestores da propriedade uma ferramenta de análise de custos e tomada de decisão. Assim ele diferencia-se dos demais porque agrega de forma dinâmica um modelo que permite ajudar

na gerência de uma empresa facilitando a sistematização da produção de tal forma que a curto, médio e longo prazo seja possível tomar uma decisão rápida e coerente para melhor eficiência da mesma.

3. TOMADA DE DECISÃO POR MEIO DE CUSTOS

3.1 Análise de Curto prazo

Em determinadas situações faz-se necessário verificar qual linha produtiva da fábrica encontra-se em condições competitivas no mercado. Quando se estuda a problemática do Custeio Direto ou Variável, observa-se que analiticamente, é possível ter uma visão razoável do montante dos custos de uma determinada linha. A proposta básica de uma análise de curto prazo, é confrontar a performance da linha produtiva, pelo montante dos seus custos variáveis, com o montante da Receita de vendas obtida pela venda efetiva dos produtos por ela produzidos. Pelo cálculo da Margem de Contribuição obtém-se a diferença entre a Receita e o total do Custo Variável de cada produto, ou seja, o valor que cada unidade efetivamente traz à empresa de sobra entre sua receita e o custo que de fato provocou e lhe pode ser imputado sem erro. Se, por exemplo, um produto X possui no mercado o preço de venda igual a \$1.550, incorrendo em um custo variável de \$780, contribui com \$ 770/unidade, obtida pela redução no preço de venda, do valor relativo ao custo variável. Esse valor representa a margem de contribuição por unidade (MC_u) vendida daquele produto, que pode ser expressa pela seguinte equação. [9]

$$PV_u - CV_u = MC_u \quad (1)$$

Onde:

PV_u = Preço de venda unitário

CV_u = Custo variável unitário

Multiplicando-se pela quantidade vendida obtém-se o total da margem de contribuição daquela linha, que, acrescida dos números

obtidos nas outras linhas, dará o total da margem de contribuição. Desse total, deduzindo-se os custos fixos chega-se ao Resultado Bruto.

Pode-se inferir que o custo fixo por peça produzida será tão menor quanto for a produção total. Ao contrário, o custo variável será tão maior quanto maior for a produção de um período. Por outro lado, a margem de contribuição é a diferença existente entre o valor de venda e o total dos custos variáveis para um produto. Se for acrescido dos custos fixos, não será mais chamado de Margem de Contribuição, e sim de Resultado do Exercício. [10]

3.2 Ponto de equilíbrio

O ponto de equilíbrio (PE) também é denominado de ponto de ruptura (*Break-even point*) nasce da conjugação de fatores provenientes do custo obtido pela produção de um determinado bem, o volume com que esse bem foi fabricado e o lucro que a venda desses bens gerou. Atinge-se o Ponto de Equilíbrio quando a quantidade produzida de um determinado produto, depois de vendida, resultar em um montante suficiente para pagar seus custos. Logo, para achar o PE é necessário cruzar informações de quantidade produzida, valor das vendas e total dos custos. Quanto mais baixo for o ponto de equilíbrio melhor para a empresa e quanto mais alto, pior, pois terá menor margem de segurança.

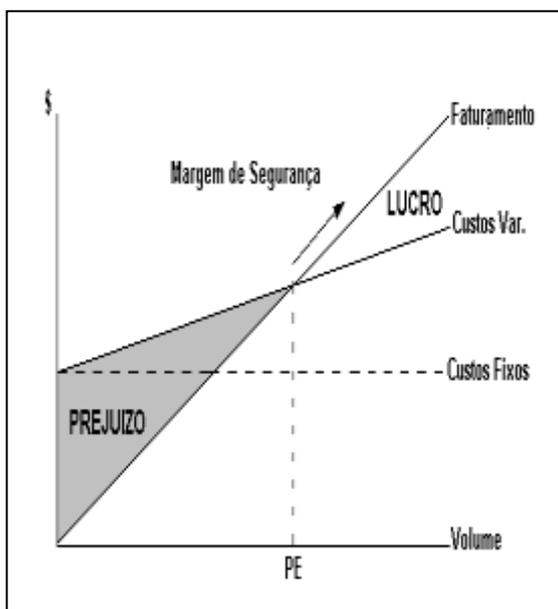


Figura 1 – Representação gráfica do ponto de equilíbrio

Para que se possa definir a quantidade ideal de produção que seja suficiente para pagar todos os custos e despesas de produção, utiliza-se a seguinte equação:

$$PE = \frac{CF_t}{MC_u} \quad (2)$$

Onde:

CF_t = Custos Fixos (totais)

MC_u = Margem de contribuição unitária

O conceito de custo fixo define que será fixo todo o custo que independe do volume de produção, ou seja, os custos que possuem essa natureza (fixo), não recebem influência da quantidade produzida, mantendo-se iguais em qualquer possibilidade de produção. Francisco e Braum (2009) indicam que a contabilidade de custos é fundamental para uma análise CVL, devido a sua capacidade de fornecer dados os quais auxiliam no gerenciamento da atividade, tornando-se uma ferramenta fundamental para a tomada de decisões relacionadas aos custos de produção.

4. PRODUÇÃO DE LEITE

Analisando esse sistema agroindustrial, podem-se encontrar características próprias do mesmo, como alta oscilação de preços, recursos de produção, custos variáveis e fixos de produção, produtos e insumos perecíveis, sazonalidade, dentre outros. Estas características dificultam o planejamento estratégico dessas empresas e cooperativas, podendo afetar no desempenho e na competitividade do setor em questão. Na perspectiva sistêmica, a competitividade empresarial exige eficiência interna e interorganizacional. Nesse sentido, é preciso associar competitividade à organização interna eficiente e aos sistemas de comunicação e coordenação de atividades entre as empresas de uma cadeia de produção agroindustrial. [3] O sistema agroindustrial define-se como a constituição de uma sequência de atividades empresariais levados à contínua transformação

de bens relacionados às atividades agropecuárias, do estado bruto ao acabado ou destinado ao consumo. Geralmente as dificuldades apresentadas por estes sistemas se devem pela maior especificidade das técnicas de planejamentos a processos discretos, nos quais as principais ferramentas de gestão se consolidam na sua aplicação. [4]

3. METODOLOGIA DE ANÁLISE DE CUSTOS NA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Visando melhorar e auxiliar o planejamento estratégico, o desempenho e dinamismo deste sistema através do desenvolvimento um sistema computacional de apoio à decisão para propriedades produtoras de leite, nas quais são consideradas as características desse processo produtivo, aproximando-se do conceito atual de gerenciamento demandado, foi baseado o modelo de *System Dynamics* apresentado em este trabalho, propondo apresentar os conceitos chaves da metodologia abordada. *System Dynamics* constitui uma metodologia para analisar o comportamento de sistemas complexos, como sistemas agroindustriais, considerando rigorosamente as características inerentes de cada um. Esta metodologia é fundamentada em conceitos matemáticos de processos não-lineares, desenvolvidos nas áreas da matemática e física e consolidados na engenharia. Os conceitos inerentes à metodologia auxiliam na criação do modelo matemático que representa o sistema em estudo e que poderá diagnosticar focos problemáticos na estrutura do sistema em questão, através da utilização de simulação computacional. [4]

A primeira etapa antes de simular o comportamento de um modelo que apresenta características dinâmicas de um sistema, é representá-lo através diagramas de estoque e fluxo, identificando dentre as variáveis, aquelas que representam estoque e fluxo. Um estoque é uma quantidade que se acumula ao longo do tempo, e um fluxo é uma atividade ou uma ação realizada periodicamente que contribui para a

variação deste estoque. A sua utilização na tomada de decisões focou, principalmente, na análise de custo-volume-lucro da produção anual, a qual foi feita entre os meses de janeiro a dezembro.

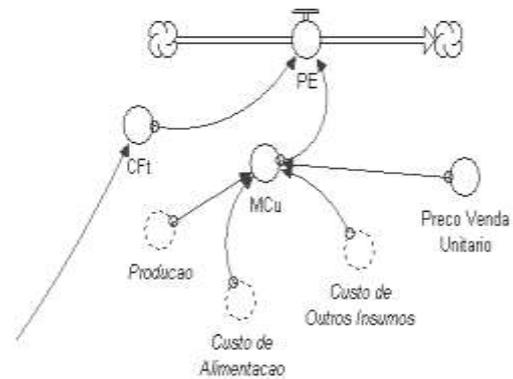


Figura 2 – Estrutura de análise de Custo-volume-lucro do modelo simulado

Por meio de simulações baseadas na separação dos custos, em termos de incidência, explicando assim, sua formação, determinado com base num ciclo produtivo já encerrado.

Aplicou-se a análise em uma empresa agropecuária, que possui somente um produto, com a ocorrência de custos fixos, que são parte diretos e parte indiretos, e custos variáveis, que ao longo do período estudado sofrem alteração devido ao constante dinamismo do cenário. Estes fatores são complicadores para o cálculo do ponto de equilíbrio, sendo necessários estudos mais cuidadosos para tornar a análise menos discrepante. Conforme Campiglia e Campiglia (1994, p. 266) “o objetivo da análise da relação ‘custo/volume/lucro’ consiste na promoção das condições que permitem à empresa auferir o melhor resultado possível dos esforços e dos meios econômicos empregados em sua atividade, utilizando-a como instrumento básico para o planejamento de seus negócios”. [5]

4. EMPREGO DO SYSTEM DYNAMICS NO AMBIENTE DO AGRONEGOCIO.

4.1. Custo do Plantel

Na Figura 2, os auxiliares receberam valores obtidos por meio de pesquisa realizada na propriedade rural, e que são totalizados nas variáveis, tipo fluxo, da seguinte forma representadas: A variável *Produção do leite* é alimentada por duas séries temporais compostas pelas informações coletadas nos meses de janeiro a dezembro de 2010, e representam as médias mensais de produção (litros p/cabeça) e do plantel em lactação. Considerando-se essas duas séries temporais, para se obter o resultado da produção de leite no período, aplica-se a seguinte equação no fluxo Produção:

$$\text{Producao} = \text{Plantel} * \text{Produtividade_em_litros} \quad (3)$$

Refere-se à acumulação de custos associados à alimentação das matrizes e ao controle de pragas, profilaxia e reprodução (FIGURA 3).

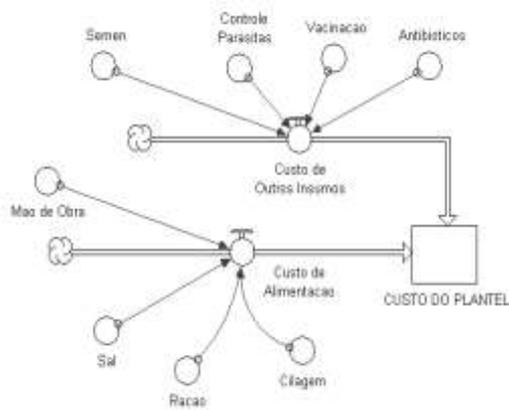


Figura 3– Variável Custo do Plantel

As análises de custo-volume-lucro, são desenvolvidas no modelo considerando as variáveis informadas, que servem de base para o cálculo da margem de contribuição unitária (MCu), do custo fixo total (CFt) e do ponto de equilíbrio (PE), conforme demonstrado na Figura 3. as séries temporais são informadas ao modelo simulado com duas entradas gráficas.

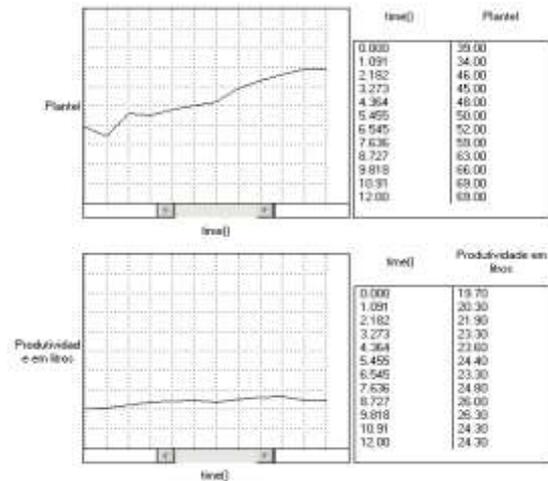


Figura 4 – Séries temporais de entrada gráfica do modelo simulado relativas ao plantel e à produtividade em litros do rebanho.

4.2. Custo fixo da estrutura

O custo fixo da estrutura é composto pelos insumos aplicados no espaço físico, que abrange as máquinas e os equipamentos, além do galpão utilizado para ordenha e beneficiamento. A Contabilidade gerencial é utilizada pelos gestores da organização em vários níveis e sem restrições, exceto custos em relação a benefícios. A preocupação está voltada à influência que as mensurações e os relatórios exercerão sobre o comportamento cotidiano dos gestores. Outra característica é seu enfoque para o tempo futuro e variação flexível – mediatos desde em horas até mais de 10 anos. Seus relatórios são detalhados, aplicados a partes da entidade, produtos, departamentos entre outros. O campo de atuação se define com menor precisão, com uso mais intenso de disciplinas como economia, ciências de decisão e comportamentais. [6]

Esses recursos de produção foram submetidos a um critério de depreciação linear, obedecendo aos prazos legais, e estão demonstrados na TABELA 1, utilizada no modelo simulado.

Tabela 1 – Cálculo da depreciação dos bens de capital envolvidos na produção de leite na empresa analisada

Contas Contábeis	Cálculo da Depreciação		
	R\$ Total	Anos	Quota Mensal
Máquinas e Equipamentos (Industrialização)			
Máquina de Empacotar	25.000,00	10	208,33
Pasteurizador	40.000,00	10	333,33
Tanque	5.000,00	10	41,67
Câmara Fria	10.000,00	10	83,33
Subtotal deste item	80.000,00		666,67
Edificações			
Galpão da Laiteria	90.207,37	25	300,69
Subtotal deste item	80.000,00		300,69
Total Geral			967,36

Os custos calculados na Tabela 1, são adicionados ao modelo simulado de modo a serem totalizados na variável Custo_Fixo_da_estrutura, como demonstrado na Equação (4):

$$\text{Custo_Fixo_da_estrutura} = \text{Água} + \text{Depreciacao_Equipamentos} + \text{Depreciacao_Instalacoes} + \text{Energia_Eletrica} \quad (4)$$

A representação no diagrama de estoque-fluxo pode ser observada na Figura 5.

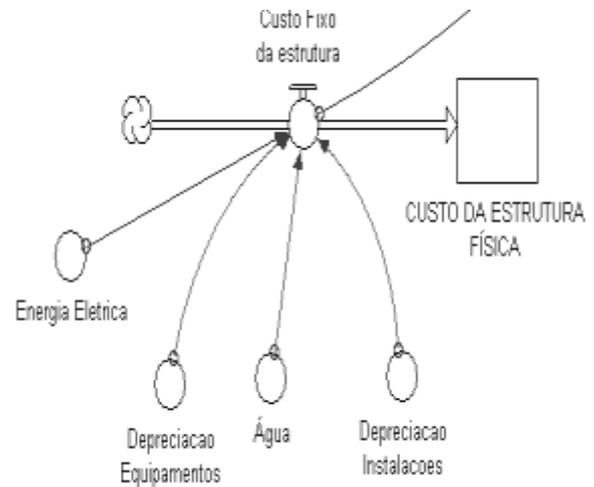


Figura 5 – Variável Custo_Fixo_da_estrutura

4.3. Produção de leite

As variáveis MCu e PE são representadas pelas seguintes equações:

$$MCu = \text{Preco_Venda_Unitario} \left(\frac{\text{Custo_de_Alimentacao} + \text{Custo_de_Outros_Insumos}}{\text{Producao}} \right) \quad (5)$$

$$PE = CFt / MCu \quad (2)$$

As condições de simulação foram determinadas para um período de 12 meses simulados, no modo normal em “Flight Sim” sendo a velocidade determinada em 1 (12 segundos), com DT de 1.0. No momento em que a margem de contribuição total atinge o resultado operacional igual a zero que significa que todos os custos fixos do período estão cobertos - recebe o nome de ponto de equilíbrio [6] Observa-se a saída do modelo na Figura 5, que demonstra o cruzamento das variáveis PE e $PRODUCAO_DE_LEITE$, que acumula a quantidade de leite produzida no período de um ano.

5. CONCLUSÃO

Observa-se que a curva de produção ultrapassa o nível do ponto de equilíbrio aproximadamente no mês de setembro. Isso significa que apenas a produção dos meses de outubro a dezembro representam, após as vendas, valores que ultrapassam os custos de produção do mesmo período. Assim concluiu-se que a análise CVL, considerando-se os diferentes índices, aliada às demais previsões e tendências, é uma ferramenta útil no apoio ao planejamento de novos ciclos produtivos para a empresa agropecuária. [7] Em meio a todo esse deslocamento da produção e a outras tantas significativas modificações ainda em curso na pecuária de leite nacional e internacional, fatores tidos como de pouca importância, se comparados a técnicas de ganho de produção, sofreram, da mesma forma, substanciais alterações em seus conceitos, como é o caso da gerência rural. Para Chinellato (2004) [8], o êxito na atividade leiteira relaciona-se diretamente com o conceito de gerência empregado e, somente por meio da absorção desses conhecimentos por parte dos produtores, irão se tornar factíveis na redução dos custos e no consequente aumento de rendimentos, mediante manipulação dos fatores de produção.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Milk World, O mega portal do leite Brasileiro, (<http://www.milkworld.com.br/noticias/post/producao-de-leite-no-brasil-cresce-em-2011>). [pagina web acessada no dia 14/08/12]
- [2] Milk World, O mega portal do leite Brasileiro, (<http://www.milkworld.com.br/noticias/post/entrada-do-leite-do-uruguai-e-da-argentina-prejudica-producao-de-mt>). [pagina web acessada no dia 14/08/12]
- [3] Silva, C.A & Batalha, M.O. “Gestão Agroindustrial - Volume 1” 1999. Editora Atlas.
- [4] Oliveira, L.K. de, Novaes, A.G. e Dechechi, E; “Análise de sistemas agroindustriais utilizando system dynamics: uma contribuição metodológica. Último parágrafo da introdução.” IV Congresso Internacional de Economia e Gestão de Redes Agroalimentares 29 a 31 de outubro de 2003, pp.2-4.
- [5] Campiglia, Américo O; Campiglia, Oswaldo R. P. “Controles de Gestão: controladoria financeira das empresas”. São Paulo: Atlas, 1994. p.266.
- [6] Charles, T. Horngren, Gary, L. Sundem, William, O. Stratton; “Contabilidade Gerencial”; 12ª Edição, Pearson, Prentice Hall, Traduzido ao Português por Elias Pereira, São Paulo, 2004. Capítulo 2, pp.35-69.
- [7] Hansen, Don R.; Mowen, Maryanne M.; “Gestão de custos.” São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.
- [8] De Ávila, R.B.W; “Uso da dinâmica de sistemas como suporte à decisão em propriedades produtoras de leite: Um estudo de caso.” Viscoça – Minas Gerais, 2004. p.8
- [9] SLACK, Nigel et al. Administração da Produção. São Paulo: Atlas. 1997.
- [10] HORNGREN, Charles T.; FOSTER, George; DATAR, Srikant M. Contabilidade de Custos. Rio de Janeiro: Editora LTC. 2000.

III Congreso Brasileño de Dinámica de Sistemas

I Congreso Argentino de Dinámica de Sistemas



www.dinamica-de-sistemas.com

Libros

Cursos Online



[Ejercicios](#)



[Curso Básico Intensivo en Dinámica de Sistemas](#)



[Avanzado](#)



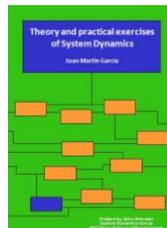
[Curso Superior en creación de modelos de simulación](#)



[Conceptos](#)



[Modelos de simulación en ecología y medioambiente](#)



[English](#)



[Planificación de empresas con modelos de simulación](#)



[Português](#)



[System Thinking aplicado al Project Management](#)