

## **ESTUDO DE CASO – ANÁLISE DINÂMICA DO PONTO DE EQUILÍBRIO DE UM RESTAURANTE**

Esse estudo de caso será utilizado para se fazer a avaliação (**prova do encontro mensal prevista para 09/11/2002**) referente à **Unidade III** do Curso de Modelagem e Simulação de Negócios I.

Os alunos **não devem enviar essa atividade para o professor**. Ela foi construída visando unicamente à preparação para a prova. Eventuais dúvidas de interpretação ou de uso do Vensim, deverão ser encaminhadas ao fórum.

**Todo o exercício, incluindo a correta compreensão do que é a determinação do ponto de equilíbrio e as variáveis relacionadas, assim como, as funções utilizadas (RAMP e IF THEN ELSE), os resultados e análises das simulações, serão objeto de avaliação na prova mensal.**

**Atenção: o aluno que não fizer esta atividade não terá condições de responder às questões da prova mensal.**

Deverá ser construído um modelo para simular e determinar o ponto de equilíbrio de um restaurante, considerando-se três hipóteses diferentes.

Antes de proceder à análise do caso, apresentamos alguns conceitos básicos referentes à determinação do ponto de equilíbrio.

### **DETERMINAÇÃO DO PONTO DE EQUILÍBRIO**

“O PONTO DE EQUILÍBRIO pode ser definido como o valor monetário da receita em que a empresa cobre seus custos e passa a ter LUCRO. Pode também ser estimado em percentual da receita de um período de tempo.

Sua determinação é fundamental para o planejamento estratégico financeiro e alavancagem do lucro, pois o PE é determinante para a formação de preços e alavancagem da receita.

A faixa ideal do PONTO DE EQUILÍBRIO depende do “negócio” ou do “setor” em que a empresa atua. Certamente, quanto menor seu valor (ou o percentual), mais fácil ele é superado e mais rápido a empresa passa a ter lucro.

Caso a empresa tenha uma receita abaixo do ponto de equilíbrio (percentual maior que 100), estará operando no PREJUÍZO!

Assim, para determinarmos o PONTO DE EQUILÍBRIO, temos que controlar os custos variáveis (aqueles relacionados à receita ou produção) e os custos fixos (aqueles que a empresa tem como despesas, independentes de ter receita ou não).

Um fator bastante interessante e que, observando a determinação do PONTO DE EQUILÍBRIO, verificamos que, para diminuir seu valor e aumentar o lucro, a empresa deverá REDUZIR CUSTOS FIXOS E CUSTOS VARIÁVEIS. Somente o simples aumento da RECEITA não diminui o PE.”

Fonte: Assessoria Empresarial Online. Prof. André Augusto Villela de Sousa  
[http://grandeminas.globo.com/unainet/assessoria\\_empresarial\\_online08.htm](http://grandeminas.globo.com/unainet/assessoria_empresarial_online08.htm)

Para se determinar o ponto de equilíbrio, serão utilizadas as seguintes variáveis:

**Custos Fixos:** são aqueles que não variam, independente da quantidade produzida. Ex.: aluguel, IPTU, custo com pessoal, etc. São os custos necessários para manter seu negócio em funcionamento, não importando o volume de vendas.

**Custo Variável Unitário:** é aquele que varia de acordo com a quantidade vendida. Em um restaurante, poderíamos citar como exemplo, os custos decorrentes da aquisição das matérias primas para os pratos (carnes, verduras, arroz, temperos, etc.), além de outros, como os impostos pagos sobre a receita. O Custo Variável Unitário se refere ao custo para produzir uma unidade do produto.

**Custo Variável Total:** é o resultado da multiplicação do Custo Variável Unitário pela quantidade de produtos vendida.

**Quantidade Vendida:** número de unidades do produto que pretendemos vender ao longo do tempo. Em termos gráficos, poderíamos chamá-la de Curva de Demanda.

**Preço de venda:** preço pelo qual o produto será comercializado no mercado

**Receita:** é o faturamento bruto da empresa. É calculada multiplicando-se o Preço de Venda pela Quantidade Vendida.

**Margem de Contribuição:** representa a parcela de recursos que sobra da Receita para pagar os custos fixos, ou seja, que contribui para cobrir as despesas da organização.

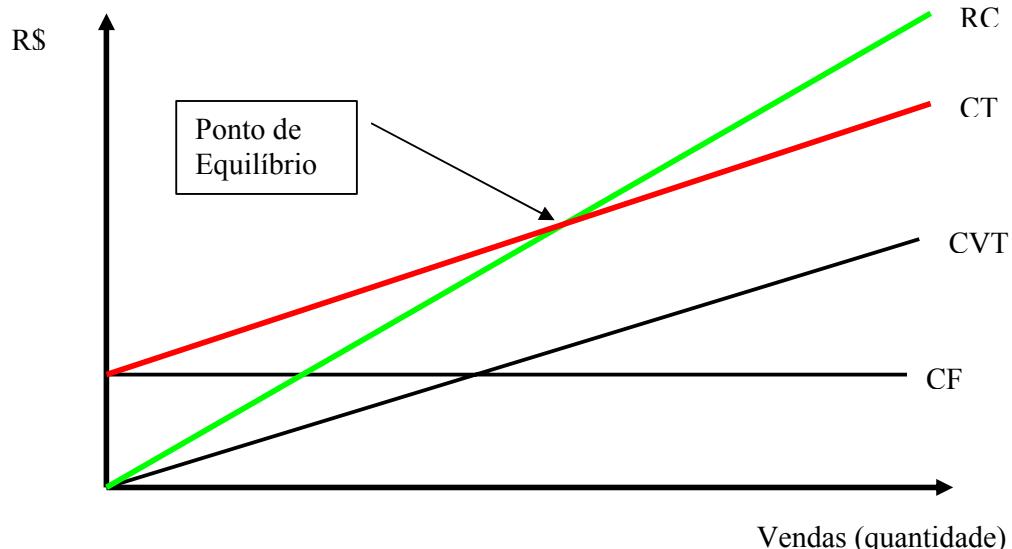
A representação gráfica do ponto de equilíbrio pode ser observada abaixo:

**CT = Custo Total**

**CF = Custo Fixo**

**CVT = Custo Variável Total**

**RC = Receita**



No caso dessa atividade, o gráfico que iremos gerar será um pouco diferente, já que o objetivo é analisar o comportamento dinâmico do ponto de equilíbrio. Assim, ao invés de vendas no eixo das abcissas (x) iremos trabalhar com o tempo.

## DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Suponha que você seja o consultor financeiro de um empresário que deseja abrir um restaurante. Os custos fixos são de R\$ 5.851,00 reais por mês. O empresário quer uma análise para 3 hipóteses diferentes de cardápio:

### Hipótese 1

**Quantidade vendida:** irá crescer em 150 refeições por mês para os próximos 18 meses.

**Custo Variável Unitário:** R\$ 5,59 (por refeição)

**Preço de venda:** R\$ 8,50 (por refeição)

### Hipótese 2

**Quantidade vendida:** irá crescer em 130 refeições por mês para os próximos 18 meses.

**Custo Variável Unitário:** R\$ 5,95 (por refeição)

**Preço de venda:** R\$ 9,00 (por refeição)

### Hipótese 3

**Quantidade vendida:** irá crescer em 110 refeições por mês para os próximos 18 meses.

**Custo Variável Unitário:** R\$ 7,20 (por refeição)

**Preço de venda:** R\$ 12,00 (por refeição)

Para realizar a consultoria, deveremos construir um **Diagrama de Ciclos Causais** no Vensim. **Não utilizaremos o Diagrama de Fluxos e Estoques** porque esse problema não implica em acumular valores ao longo do tempo, ou seja, não estamos preocupados, por exemplo, em determinar a receita acumulada do negócio durante os 18 meses de projeção. Necessitaremos, sim, calcular seu valor a cada mês para, junto com as demais variáveis, podermos determinar para as 3 hipóteses, quando o restaurante irá atingir o ponto de equilíbrio.

## FÓRMULAS PARA DETERMINAÇÃO DO PONTO DE EQUILÍBRIO

### Parâmetros Gerais para Simulação (Model Settings – Time Bounds)

INITIAL TIME = 0

FINAL TIME = 18 (serão simulados 18 meses)

TIME STEP = 1 (as variáveis serão calculadas 1 vez por mês)

Units for Time = Month (o nosso modelo irá trabalhar em bases mensais)

### Fórmulas do modelo – 1<sup>a</sup> Hipótese

(01) Custo Fixo=5851  
Units: reais/mês

(02) Custo Total=Custo Fixo+Custo Variável Total  
Units: reais/mês

(03) Custo Variável Total=Custo Variável Unitário\*Quantidade vendida  
Units: reais/mês

(04) Custo Variável Unitário=5.59  
Units: reais/refeição

- (05) Margem de Contribuição=Receita-Custo Variável Total  
Units: reais/mês
- (06) Ponto de equilíbrio=IF THEN ELSE(Margem de Contribuição=0,0,(Custo Fixo/Margem de Contribuição)\*100)  
Units: Dmnl
- (07) Preço=8.5  
Units: reais/refeição
- (08) Quantidade vendida=ramp(150,0,18)  
Units: refeições/mês
- (09) Receita=Preço\*Quantidade vendida  
Units: reais/mês

## FUNÇÕES UTILIZADAS NAS FÓRMULAS

### RAMP

**RAMP( {slope} , {start} , {finish} )**

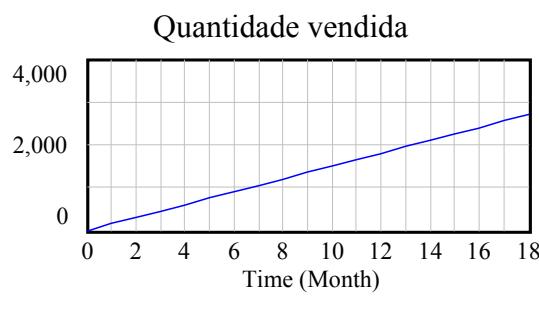
*Slope* = representa o valor que será acrescido à variável a cada período. Em termos gráficos, é a inclinação da reta representando o comportamento dinâmico da variável.

*Start* = período inicial a partir do qual será acrescido o valor. Até esse momento a função produzirá um valor igual a zero.

*Finish* = período final. A partir desse momento a variável não sofrerá mais acréscimos de valor.

Exemplo:

A função RAMP para a variável “Quantidade vendida” na primeira hipótese é: ramp(150,0,18). Veja nas figuras a seguir o comportamento dessa variável tanto em termos gráficos como em termos de valor:



Quantidade vendida : hipotese1 — refeições/mês

Table				
Time (Month)	0	1	2	3
"Quantidade vendida" Runs:	hipotesel			
Quantidade vendida	0	150	300	450

## IF THEN ELSE

IF THEN ELSE( {cond} , {ontrue} , {onfalse} )

A condição IF THEN ELSE é largamente utilizada em aplicativos de informática. No MS Excel, equivale ao “SE(teste\_lógico;valor\_se\_verdadeiro;valor\_se\_falso)”. Serve para orientar as ações do computador sob determinadas condições.

**A condição IF THEN ELSE é utilizada nesse modelo para evitar que no momento 0 (zero), em que o restaurante não vendeu ainda nenhuma refeição, ocorra um erro de divisão por 0 (zero) ao se calcular o ponto de equilíbrio. Isso aconteceria porque o denominador é a “Margem de contribuição” que também tem valor zero.**

Existe outra maneira de evitar esse problema, mas optamos pela função IF THEN ELSE devido a sua ampla utilização. Examinemos a fórmula:

Ponto de equilíbrio=IF THEN ELSE(Margem de Contribuição=0,0,(Custo Fixo/Margem de Contribuição\*100)

Cond = Margem de contribuição = 0

Onfalse = 0

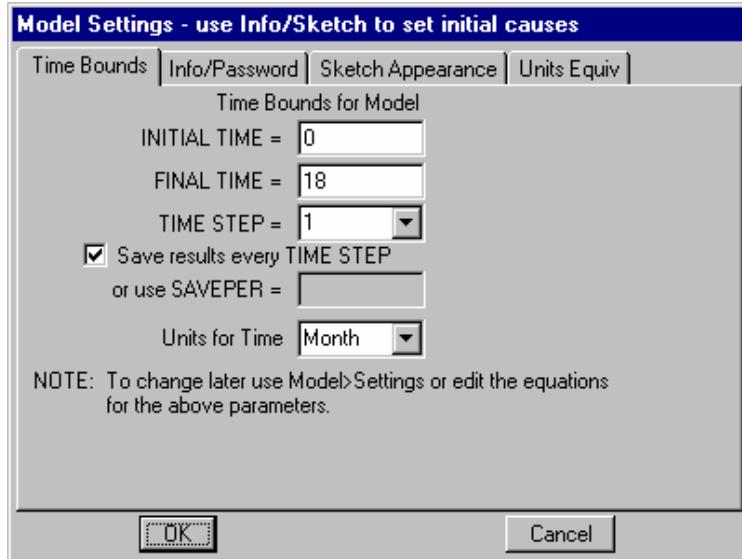
Ontrue = (Custo Fixo/Margem de Contribuição)\*100

Se a Margem de contribuição for igual a zero, o programa atribuirá zero ao valor do ponto de equilíbrio (ontrue). Caso contrário, ele calculará o ponto de equilíbrio (onfalse).

## ALGUMAS ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO MODELO

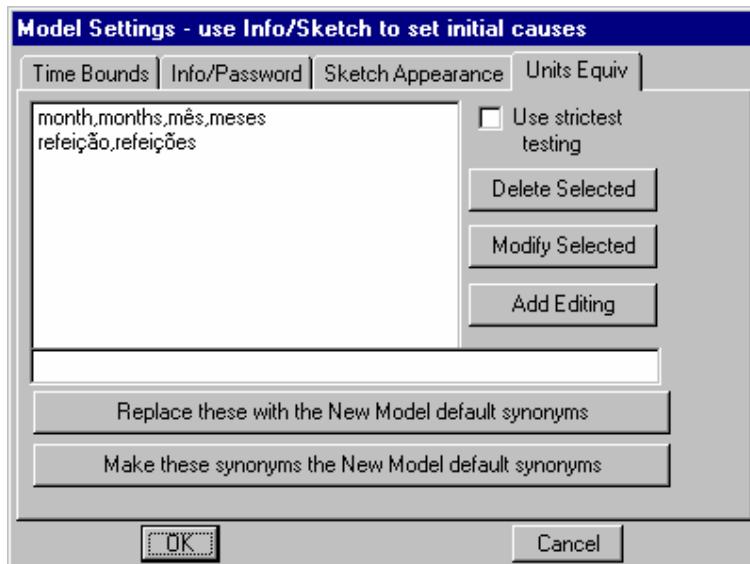
### Parâmetros Gerais para Simulação

A caixa de diálogo dos parâmetros gerais para simulação (Model Settings) é ativada todas as vezes que executamos o comando **File>New Model**. Se isso não ocorrer, ou você desejar conferir ou mudar os parâmetros, execute o comando **Model>Settings...** na barra de menu.



### Unidades

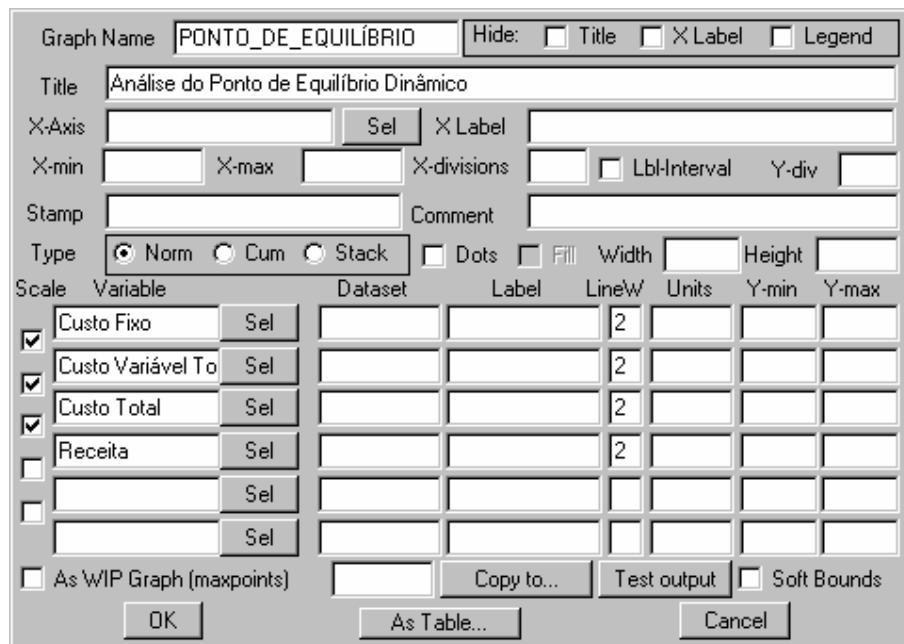
Para este modelo devemos estabelecer as unidades de equivalência (ou sinônimos). Para isso, execute o comando **Model>Settings...** e clique na guia **Units Equiv**. Configure conforme a figura abaixo:



## Para gerar o Gráfico de análise

A ferramenta Graphs não é apropriada para gerar um gráfico de análise do ponto de equilíbrio dinâmico, pois só permite trabalhar com uma variável de cada vez. Nesse caso, precisaremos gerar um gráfico personalizado.

Consultem o material do curso para orientações. Os parâmetros do gráfico são mostrados na figura abaixo:



A segunda variável, que está parcialmente oculta, é o “Custo Variável Total”.

Observem que coloquei o valor **2** em **LineW** para gerar linhas de gráfico mais espessas e facilitar a visualização.

### Simulação

Simulem as 3 hipóteses, modificando os valores, e gerem os gráficos separadamente, isto é, com apenas um *dataset* carregado de cada vez.

Copiem os três gráficos para o Word (ou imprimam) e comparem-os uns com os outros. Procurem compreender o que ocorreu em cada uma das hipóteses simuladas.

O ponto de equilíbrio, nesse modelo, será atingido quando alcançar o valor de 100%. Isso não precisa ocorrer, necessariamente, em um determinado mês, mas entre dois meses.

Finalmente, procurem compreender o modelo como um todo e analisem as interações e comportamento das variáveis.

Imaginem, durante a avaliação, que estão defronte ao empresário. Portanto, ele tem todas as dúvidas possíveis. Vocês, como consultores, deverão estar aptos a respondê-las.

Boa Sorte!!!

“A maior recompensa por um trabalho bem feito é tê-lo feito.” Ralph Waldo Emerson