

# Break Even – Análise do Ponto de Equilíbrio



- ↳ *O que é Break Even Point (BEP)?*
- ↳ *BEP em quantidade e receita*
- ↳ *BEP para empresas com vários produtos*
- ↳ *O que fazer com os gastos fixos?*
- ↳ *Principais simulações*

**Autor: Francisco Cavalcante(f\_c\_a@uol.com.br)**

- Administrador de Empresas graduado pela EAESP/FGV.
- É Sócio-Diretor da Cavalcante & Associados, empresa especializada na elaboração de sistemas financeiros nas áreas de projeções financeiras, preços, fluxo de caixa e avaliação de projetos. A Cavalcante & Associados também elabora projetos de capitalização de empresas, assessora na obtenção de recursos estáveis e compra e venda de participações acionárias.
- O consultor Francisco Cavalcante já desenvolveu mais de 100 projetos de consultoria, principalmente nas áreas de planejamento financeiro, formação do preço de venda, avaliação de empresas e consultoria financeira em geral.

**Paulo Dragaud Zeppelini (f\_c\_a@uol.com.br)**

- Administrador de Empresas com MBA em finanças pelo Instituto Brasileiro de mercado de Capitais - IBMEC.
- Executivo financeiro com carreira desenvolvida em instituições financeiras do segmento de mercado de capitais. Foi diretor da Título Corretora de Valores S.A. onde desenvolveu e implantou o departamento técnico e coordenou as atividades da área de fundos de investimento.
- Atualmente é consultor da Cavalcante & Associados, empresa especializada na elaboração de sistemas financeiros nas áreas de projeções financeiras, preços, fluxo de caixa e avaliação de projetos.

**ÍNDICE**

	<b>PÁG</b>
◆ APRESENTAÇÃO	03
◆ CONCEITOS IMPORTANTES	05
◆ PONTO DE EQUILÍBRIO PARA EMPRESA COM 1 (UM) PRODUTO	09
◆ ALGUMAS SIMULAÇÕES	13
◆ COMENTÁRIOS IMPORTANTES	17
◆ COMO CALCULAR O PONTO DE EQUILÍBRIO EM VALOR	18
◆ DESPESAS FINANCEIRAS E LUCRO MÍNIMO ESPERADO (2 GASTOS FIXOS)	21
◆ IMPOSTO DE RENDA E CSL	22
◆ PRÓXIMO UP-TO-DATE	23

## APRESENTAÇÃO

*A administração das empresas se defronta constantemente com decisões que envolvem mudanças nas variáveis preço de venda, custos variáveis, custos fixos, volume de vendas e meta de lucro.*

*Neste contexto, a análise do ponto de equilíbrio é um instrumento de fácil interpretação e que, se corretamente aplicado, ajuda na avaliação da empresa como um todo e de seus produtos em particular.*

*Numa visão moderna, o ponto de equilíbrio é o nível de operação da empresa onde as receitas cobrem os gastos variáveis mais gastos fixos e cobrem a meta de lucro mínima definida pelos acionistas.*

*Ponto de equilíbrio com lucro zero é um conceito ultrapassado. Implica em desconhecer que a meta de lucro mínimo desejada pelos acionistas nada mais é do que o custo do capital próprio, e que o custo do capital próprio é tão custo quanto o custo com energia, salários, etc. Portanto, calcular o ponto de equilíbrio com lucro zero faz tanto sentido quanto calcular o ponto de equilíbrio não pagando os salários.*

*Neste **Up-To-Date**® vamos estudar a metodologia do ponto de equilíbrio com base em dados econômicos.*

*A metodologia do ponto de equilíbrio nos ajudará a responder dezenas de questões, dentre as quais destacamos 3:*

*a) Se o preço de venda cair 5%, quanto uma empresa precisará vender a mais para preservar sua meta de lucro?*

*b) Se o gasto variável unitário diminuir 10%, quanto a empresa poderá vender a menos preservando sua meta de lucro?*

*c) Se as vendas superarem em 8% o ponto de equilíbrio, em quanto o lucro da empresa será acrescido?*

## CONCEITOS IMPORTANTES

Para entendermos a determinação do ponto de equilíbrio, precisamos rever alguns conceitos importantes a respeito do comportamento que os custos de uma empresa podem assumir diante de variações no nível de vendas.

### **Custo**

Todo sacrifício financeiro ligado à atividade de produção de um bem ou serviço. Exemplos: custo de matérias-primas, custo de mão-de-obra, etc.

### **Despesa**

Todo sacrifício financeiro ligado às atividade de suporte da produção, não sendo diretamente ligada a ela. Exemplos: despesas de propaganda, despesas administrativas, etc.

### **Gasto**

Todo e qualquer tipo de sacrifício financeiro, independente de sua natureza. Exemplos: matérias primas, mão-de-obra, propaganda, administrativos, etc. Podemos chamar de gasto tanto um custo quanto uma despesa.

**ATENÇÃO! No dia-a-dia, muitas empresas utilizam os termos "custo variável e custo fixo" para se referir tanto a custos quanto a despesas. Na verdade, estas empresas deveriam utilizar os termos "gasto variável e gasto fixo".**

## Gasto variável

Todo custo ou despesa que apresenta um comportamento dependente das variações do nível das vendas. Exemplo: ICMS, matérias primas, embalagens, mercadorias para revenda, etc.

Um gasto variável por produto é tratado de uma das 2 maneiras apresentadas a seguir:

1) Um percentual sobre o preço de venda. Exemplo: a comissão sobre vendas é de 2% do preço de venda. Se o preço de venda é de \$100, a comissão é de \$2. Se o preço de venda é de \$110, a comissão é de \$2,20.

2) Um valor por produto. Exemplo: Cada geladeira vendida, tem \$80 de aço consumido. Se vendermos 2 geladeiras, teremos \$160 de aço consumido. Se vendermos 3 geladeiras, \$240.

Em suma: todo gasto variável é associado ao produto.

**ATENÇÃO! No texto deste Up-To-Date associamos gasto variável às vendas, e não à produção. Uma empresa pode produzir e não vender, portanto não incorrendo em ICMS ou comissão sobre vendas, por exemplo. Portanto, ICMS e comissão sobre vendas dependem do volume de vendas e não do volume produzido. A própria matéria-prima utilizada na produção, economicamente só é consumida quando o produto acabado é vendido e não apenas produzido e estocado. Quando o produto acabado está estocado, a matéria prima nele incorporada é apenas um investimento.**

## **Gasto fixo**

Ao contrário do gasto variável que é associado ao produto, o gasto fixo é associado a uma unidade de tempo, por exemplo, "mês".

Portanto, nos referimos ao gasto fixo da seguinte maneira:

- O gasto fixo com depreciação é de \$1.000 por mês, independente do volume de vendas neste período.

- O gasto fixo com aluguel é de \$2.000 por mês, independente do volume de vendas neste período.

É claro que se as vendas aumentarem, poderemos comprar mais equipamentos e aumentarmos os gastos com depreciação para \$1.200. Porém, o gasto com depreciação continuará fixo, apenas mudando de patamar de \$1.000 para \$1.200. O mesmo exemplo se aplica aos gastos com mão-de-obra e energia, costumeiramente tratados como variáveis e que na maior parte das vezes são fixos quando analisados em bases mensais.

Portanto, gastos fixos variam em degraus, não lhes tirando a característica de gastos fixos.

## **Gasto semi-variável**

Alguns custos/despesas apresentam dentro de um próprio mês um comportamento que pode ser decomposto:

a) componente fixo

b) componente variável

A reunião destes dois componentes resulta num comportamento misto chamado de semi-variável.

Exemplos mais comuns: Energia e mão-de-obra.

Independentemente da quantidade produzida, há uma despesa praticamente fixa com energia (na iluminação da fábrica por exemplo). Mas existe uma parte que é variável de acordo com o nível de vendas da empresa. Neste caso, nos referimos a energia da seguinte maneira: \$1.000 de gasto fixo por mês mais \$0,50 por unidade vendida.

## Margem de contribuição (MC)

Margem de contribuição (MC) de um produto é o resultado da diferença entre o Preço de Venda e Custos Variáveis Unitários.

Exemplo: se o preço de uma refeição é de \$4,50 e o custo variável com gêneros alimentícios é de \$3,00, a margem de contribuição desta refeição é de \$1,50.

Preço de Venda Unitário	\$4,50
(-) Custo Variável Unitário	<u>(\$3,00)</u>
Margem de Contribuição (MC)	\$1,50

A Margem de Contribuição será o valor que contribuirá unitariamente para cobrir os gastos fixos mais o lucro mínimo desejado pelos acionistas.

Portanto, a análise da margem de contribuição fornece um parâmetro importantíssimo que é o valor residual obtido pela diferença entre receitas e custos variáveis. Esse valor residual mais a capacidade produtiva da empresa permitirá, em princípio, a cobertura dos Custos Fixos e Lucro.

**ATENÇÃO! No texto deste Up-To-Date o conceito de margem de contribuição é fundamental. A MC tem que ser calculada com a máxima precisão possível. Portanto, muito cuidado com a separação dos gastos fixos de sua empresa entre variáveis e fixos. É comum tomarmos um gasto fixo, rateá-lo por produto e tratá-lo como variável para cálculo da MC. Todas as simulações ficarão comprometidas.**



## PONTO DE EQUILÍBRIO PARA EMPRESAS COM 1 (UM) PRODUTO

No início deste **Up-To-Date®** definimos ponto de equilíbrio como o nível de operação da empresa no qual as receitas cobrem os gastos variáveis mais fixos e deixam o lucro mínimo esperado pelos acionistas.

O ponto de equilíbrio pode ser calculado de 2 maneiras:

- 1) Em quantidade, e
- 2) Em receita.

Vamos mostrar os 2 procedimentos com base nos dados de uma empresa que vende apenas um único produto.

No próximo **Up-To-Date®** trataremos do ponto de equilíbrio numa empresa que vende vários produtos.

### **Ponto de equilíbrio em quantidade**

Encontraremos uma quantidade de produtos que multiplicada pelo preço de venda unitário mostra uma receita que cobre os gastos variáveis mais fixos e deixa um lucro mínimo esperado pelos acionistas.

O desenvolvimento da fórmula de cálculo do ponto de equilíbrio em quantidade é a seguinte:

**Receita Total = Gasto Variável Total + Gasto Fixo Total + Lucro Mínimo Esperado**

Temos que:

**Receita Total (RT) = Quantidade (Qtde) x Preço de Venda Unitário (PVU)**

**Gasto Variável Total (GVT) = Quantidade (Qtde) x Gasto Variável Unitário (GVU)**

**Gasto Fixo Total (GFT)**

**Lucro Mínimo Esperado (LME)**

**Margem de Contribuição Unitária (MCU)**

A abreviação Qtde significa a *quantidade de produtos a ser alcançada para encontrar o lucro mínimo esperado*.

Portanto, a fórmula do ponto de equilíbrio detalhada é a seguinte:

**Receita Total = Gasto Variável Total + Gasto Fixo Total + Lucro Mínimo Esperado**

**Qtde x PVU = Qtde x GVU + GFT + LME**

Utilizando os mecanismos da álgebra simples faremos a seguinte seqüência:

**Qtde x PVU - Qtde x GVU = GFT + LME (observe que o que temos neste instante é a receita total menos os gastos variáveis totais, ou seja a margem de contribuição total, igualando o total de gastos fixos mais lucro)**

**Qtde (PVU - GVU) = GFT + LME (colocamos Qtde em evidência)**

$$\text{Qtde} = \frac{\text{GFT} + \text{LME}}{\text{PVU} - \text{GVU}}$$

PVU - GVU significa a margem de contribuição unitária (MCU)

Portanto, a fórmula acima do ponto de equilíbrio em quantidade e por produto é a seguinte:

$$Qtde = \frac{GFT + LME}{MCU}$$

**Esta fórmula somente poderá ser aplicada produto por produto.**

Analisando a fórmula acima podemos verificar, até mesmo intuitivamente, que os custos fixos não dependem do volume de vendas. Teremos que vender um número de produtos que permita, através da margem ganha em cada um deles (preço de venda menos custo variável), cobrir os custos fixos e o lucro desejado atingindo o ponto de equilíbrio.

Repare que os custos variáveis já foram cobertos uma vez que levamos em conta na fórmula a diferença entre o preço de venda e os custos variáveis.

Vamos calcular o ponto de equilíbrio do exemplo abaixo:

O quiosque de raspadinha da empresa Gelada Ltda. possui custos fixos e variáveis conforme demonstrado abaixo. O preço de cada raspadinha é de \$2. Quantos produtos deverão ser vendidos para que a meta de LME (Lucro Mínimo Esperado) seja alcançada?

**Custos Fixos Mensais**

Aluguel Mensal	\$1.000
Salários Fixos e Encargos	\$600
Luz, água, alvará etc	\$400
<b>TOTAL</b>	<b>\$2.000</b>

**Custos Variáveis (por raspadinha)**

Insumos	\$1,00 por unidade
Impostos sobre vendas	\$0,20 (10% do preço de venda)
<b>TOTAL</b>	<b>\$1,20</b>

**LME (Lucro Mínimo Esperado)** = \$500 (inclui as provisões para pagamento do IR e da CSLL)

**Comentários:**

- a) Os impostos sobre venda representarão sempre 10% do PVU (enquanto a legislação não se alterar)
- b) O gastos variáveis totais representarão sempre 50% da receita total, deste que o PVU continue em \$2 e o GVU em \$1.

Solução:

$$\text{Qtde} = \frac{\text{GFT} + \text{LME}}{\text{PVU} - \text{GVU}}$$

$$\text{Qtde} = \frac{\$2.000 + \$500}{\$2 - \$0,20 - \$1}$$

$$\text{Qtde} = \frac{\$2.500}{\$0,80}$$

$$\text{Qtde} = 3.125$$

**Prova:**

RT = 3.125 x \$2	\$6.250	100%
(-) GVT = 3.125 x \$1,20	<u>(\$3.750)</u>	<u>(60%)</u>
(=) MCT = 3.125 x \$0,80	\$2.500	40%
(-) GFT	<u>(\$2.000)</u>	<u>(32%)</u>
(=) LME	\$500	8%

## ALGUMAS SIMULAÇÕES

Agora que já sabemos como calcular o ponto de equilíbrio, vamos aprender a fazer algumas simulações que são importantes no dia a dia dos negócios.

### Simulação 1:

Se o preço de venda cair 5%, quanto as vendas deverão aumentar em valor e quantidade para que a meta de lucro de \$500 seja preservada?

Novos dados:

- a) O PVU cai de \$2 para \$1,90
- b) Os impostos caem de \$0,20 para \$0,19

Solução:

$$\text{Qtde} = \frac{\text{GFT} + \text{LME}}{\text{PVU} - \text{GVU}}$$

$$\text{Qtde} = \frac{\$2.000 + \$500}{\$1,90 - \$0,19 - \$1}$$

$$\text{Qtde} = \frac{\$2.500}{\$0,71}$$

$$\text{Qtde} = 3.521$$

**Prova:**

RT = 3.521 x \$1,90	\$6.690	100,00%
(-) GVT = 3.521 x \$1,19	(\$4.190)	(62,63%)
(=) MCT = 3.521 x \$0,71	\$2.500	37,37%
(-) GFT	<u>(\$2.000)</u>	<u>(29,90%)</u>
(=) LME	\$500	7,47%

**Análises:**

- Em valores, as vendas deverão crescer 7,04% (\$6.690 / \$6.250)
- Em quantidade, que é o que importa, as vendas deverão crescer 12,67% (3.521 / 3.125)
- Para resolver uma questão como esta, precisamos organizar e processar as informações de acordo com a metodologia do ponto de equilíbrio seguida.
- Aquele raciocínio intuitivo que diz que o volume de vendas precisa aumentar 5% se os preços caírem 5% não é correto.

**Simulação 2:**

Se o preço de venda cair mais 5%, passando de \$1,90 para \$1,805, o quanto as vendas deverão aumentar em valor e quantidade para que a meta de lucro de \$500 seja preservada? Será que mais 12,67%

Novos dados:

- O PVU cai de \$1,90 para \$1,805
- Os impostos caem de \$0,19 para \$0,1805

Solução:

$$\text{Qtde} = \frac{\text{GFT} + \text{LME}}{\text{PVU} - \text{GVU}}$$

$$\text{Qtde} = \frac{\$2.000 + \$500}{\$1,805 - \$0,1805 - \$1}$$

$$\text{Qtde} = \frac{\$2.500}{\$0,6245}$$

$$\text{Qtde} = 4.003$$

**Prova:**

RT = 4.003 x \$1,805	\$7.226	100,00%
(-) GVT = 4.003 x \$1,1805	(\$4.726)	(65,40%)
(=) MCT = 4.003 x \$0,6245	\$2.500	34,60%
(-) GFT	<u>(\$2.000)</u>	<u>(27,68%)</u>
(=) LME	\$500	6,92%

**Análises:**

- Em valores, as vendas deverão crescer 8,01% ( $\$7.226 / \$6.690$ ), e não mais 7,04% da primeira queda de 5%.
- Em quantidade, que é o que importa, as vendas deverão crescer 13,69% ( $4.003 / 3.521$ ), e não mais os 12,67% da primeira queda de 5%.
- Para resolver uma questão como esta, precisamos organizar e processar as informações de acordo com a metodologia do ponto de equilíbrio seguida.
- Conforme vemos, quedas sucessivas de 5% no PVU provocam uma necessidade de elevar as vendas em quantidades que apontam para um crescimento exponencial.

**Simulação 3:**

Voltemos ao PVU de \$2. Agora assumamos um aumento nos gastos fixos de \$2.000 para \$2.200 (10%). O quanto as vendas deverão aumentar em valor e quantidade para que a meta de lucro de \$500 seja preservada?

Solução:

$$\text{Qtde} = \frac{\text{GFT} + \text{LME}}{\text{PVU} - \text{GVU}}$$

$$\text{Qtde} = \frac{\$2.200 + \$500}{\$2 - \$0,20 - \$1}$$

$$\text{Qtde} = \frac{\$2.700}{\$0,80}$$

$$\text{Qtde} = 3.375$$

**Prova:**

RT = 3.375 x \$2	\$6.750	100,00%
(-) GVT = 3.375 x \$1,20	(\$4.050)	(60,00%)
(=) MCT = 3.375 x \$0,80	\$2.700	40,00%
(-) GFT	<u>(\$2.200)</u>	<u>(32,59%)</u>
(=) LME	\$500	7,41%

**Análises:**

- Em valores, as vendas deverão crescer 8% (\$6.750 / \$6.250).
- Em quantidade, que é o que importa, as vendas deverão crescer 8% (3.375 / 3.125).
- Para resolver uma questão como esta, precisamos organizar e processar as informações de acordo com a metodologia do ponto de equilíbrio seguida.



## COMENTÁRIOS IMPORTANTES

### Comentário 1:

Existem inúmeras outras questões que podem ser respondidas utilizando a metodologia do ponto de equilíbrio. Exemplos:

- a) Apresentamos exemplos com o PVU caindo. Como fica o ponto de equilíbrio se os preços de venda aumentarem?
- b) Apresentamos um exemplo com o GFT aumentando. Como fica o ponto de equilíbrio se os gastos fixos diminuirmos?
- c) Como fica o ponto de equilíbrio com alterações para mais ou para menos do GVU?
- d) Como fica o ponto de equilíbrio com alterações para mais ou para menos do LME?

### Comentário 2:

No nosso exemplo, os gastos fixos representam 32% das vendas quando o PVU é de \$2, participam com 29,93% das vendas quando o PVU é de \$1,90 e com 27,68% das vendas quando o PVU é de \$1,805.

Se rateássemos os gastos fixos, independentemente do critério de rateio, os resultados das simulações ficariam comprometidos, pois os gastos fixos "variariam" como se fossem variáveis.

Este assunto será tratado com maior profundidade na continuação deste **Up-To-Date®**.

## COMO CALCULAR O PONTO DE EQUILÍBRIO EM VALOR

Apresentamos o ponto de equilíbrio em quantidade. Dele, derivamos para o ponto de equilíbrio em valor.

No primeiro exemplo o ponto de equilíbrio foi de 3.125 unidades. Em valor \$6.250 (3.125 x \$2).

É possível calcular diretamente o ponto de equilíbrio em valor de \$6.250, sem passar primeiramente pelo ponto de equilíbrio de 3.125 unidades?

**Resposta:** É possível. Como fazer?

A fórmula do ponto de equilíbrio detalhada é a seguinte:

$$RT = GVT + GFT + LME$$

$$Qtde \times PVU = Qtde \times GVU + GFT + LME$$

$$Qtde \times PVU - Qtde \times GVU = GFT + LME$$

$$Qtde \times (PVU - GVU) = GFT + LME$$

A próxima passagem é importante: dividimos os 2 termos da expressão pelo PVU, o que não altera a igualdade.

$$\text{Qtde} \times \frac{(\text{PVU} - \text{GVU})}{\text{PVU}} = \frac{(\text{GFT} + \text{LME})}{\text{PVU}}$$

$$\text{Qtde} \times \text{MCU\%} = \frac{(\text{GFT} + \text{LME})}{\text{PVU}}$$

$$\text{Qtde} \times \text{PVU} = \frac{(\text{GFT} + \text{LME})}{\text{MCU\%}}$$

$$\text{RT} = \frac{(\text{GFT} + \text{LME})}{\text{MCU\%}}$$

Relembrando os dados do problema:

$$\text{PVU} = \$2$$

$$\text{GVU} = \$1,20$$

$$\text{GFT} = \$2.000$$

$$\text{LME} = \$500$$

$$\text{MCU} = \$0,80 (\$2 - \$1,20)$$

$$\text{MCU\%} = 0,40 (\$0,80 / \$2)$$

$$\text{RT} = \frac{(\$2.000 + \$500)}{0,40\%}$$

$$RT = \frac{(\$2.000 + \$500)}{0,40\%}$$

$$RT = \$6.250$$

Calculamos o ponto de equilíbrio em valor de \$6.250 sem passar pelo ponto de equilíbrio de 3125 unidades multiplicado pelo PVU de \$2.

## DESPESAS FINANCEIRAS E LUCRO MÍNIMO ESPERADO (2 GASTOS FIXOS)

### DESPESAS FINANCEIRAS

É usual uma empresa ter financiamentos juntos ao BNDES, FINEP, Debêntures, Banco Mundial, Importação de Equipamentos entres outros. Os juros mensais destes financiamentos devem ser tratados como gastos fixos.

Se a taxa de juros aumentar, continua sendo um gasto fixo que apenas muda de patamar.

### LUCRO MÍNIMO ESPERADO (LME)

Um acionista investe \$10.000 em um negócio.

Deseja que o retorno mínimo sobre este investimento seja de 10% ao ano, equivalente a \$1.000 ( $0,10 \times \$10.000$ )

Se as vendas forem de \$5.000, o lucro de \$1.000 representa 20%. Se as vendas forem de \$20.000, o lucro de \$1.000 representa 5%. Portanto, o acionista não deseja um lucro de 5, 10, 15 ou 20% das vendas, e sim lucrar \$1.000.

Portanto, o LME nasce como um valor absoluto, devendo ser tratado como gasto fixo. Representar 1% ou 10% das vendas é consequência.

## IMPOSTO DE RENDA E CSL

Se a empresa estiver sobre o regime de tributação pelo lucro real, o imposto de renda e a contribuição social sobre o lucro (CSL) deverão ser tratadas como gastos fixos, geralmente incluídos dentro do lucro mínimo esperado (LME).

Se a empresa estiver sobre o regime de tributação pelo lucro presumido, arbitrado ou simples, o impostos de renda e a CSL serão tratados como gastos variáveis, como base numa alíquota incidente sobre as vendas de acordo com a legislação em vigor.

## PRÓXIMO UP-TO-DATE

No segunda parte deste Up-To-Date® trataremos:

- a) Do ponto de equilíbrio em valor de empresas que tem vários produtos em uma única unidade de negócios;
- b) Do ponto de equilíbrio em valor de empresas que tem várias unidades de negócios com diversos produtos em cada uma;
- c) Como tratar os gastos fixos, e
- d) Principais simulações