

ANÁLISE AVANÇADA DO PONTO DE EQUILÍBRIO DE UMA EMPRESA



- ✓ O que é Ponto de Equilíbrio?
- ✓ Quais são as hipóteses consideradas para análise do Ponto de Equilíbrio?
- ✓ Como determinar as várias modalidades do Ponto de Equilíbrio?
- ✓ Como elaborar a análise do Ponto de Equilíbrio financeiro e de caixa?
- ✓ Quais são as limitações na análise do Ponto de Equilíbrio?
- ✓ Qual o comportamento dos custos fixos e variáveis para o cálculo do Ponto de Equilíbrio?

Afonso Celso B. Tobias (afonso@fcavalcante.com.br)

- Consultor da Cavalcante Consultores, responsável na área de treinamento e consultoria financeira.
- Administrador de Empresas e Contador pela Universidade Mackenzie.
- Atuou durante 10 anos como consultor financeiro pela Coopers & Lybrand nas áreas de Corporate Finance e Planejamento e Análise de Negócios e 3 anos como gerente de fusões e aquisições pelo Banco Real de Investimento e Banco Alfa de Investimento
- Mestrando pela Universidade Mackenzie em Administração de Empresas com ênfase em Gestão Econômico-financeira.
- Pós-graduado em Economia pela Universidade Mackenzie e Planejamento e Controle Empresarial pela Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP.
- Professor de pós-graduação em Planejamento e Controle Empresarial e Administração Contábil e Financeira pela Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. HIPÓTESES CONSIDERADAS PARA ANÁLISE DO PONTO DE EQUILÍBRIO.....	4
3. COMO DETERMINAR O PONTO DE EQUILÍBRIO?	5
4. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PONTO DE EQUILÍBRIO	8
5. ANÁLISE DO PONTO DE EQUILÍBRIO FINANCEIRO OU DE CAIXA	10
6. LIMITAÇÕES EXISTENTES NA ANÁLISE DO PONTO DE EQUILÍBRIO.....	11
7. CASO PRÁTICO	12
8. SOLUÇÃO DO CASO PRÁTICO	13

1. Introdução

A análise do ponto de equilíbrio ou ponto de ruptura está baseada na relação custo-volume-lucro.

Embora estas análises normalmente seja feitas com dados históricos, sua aplicação mais importante está ligada às estimativas futuras; caso sejam utilizados orçamentos variáveis, os dados básicos para estas análises já estarão disponíveis.

É importante reconhecer que as análises do ponto de equilíbrio dependem de uma identificação válida da variabilidade dos custos em relação ao volume de atividade, ou seja, de uma identificação dos componentes de custos fixo e variáveis de qualquer item de custo.

O ponto de equilíbrio (*break-even-point*) corresponde a um volume de produção (ou atividade) em que o lucro operacional é nulo, ou seja, em que as receitas e despesas operacionais se igualam.

Se incluirmos no custo fixo o custo de recuperação de capital, o ponto de equilíbrio significará o nível de operação que permite ao projeto recuperar o capital investido.

Se considerarmos todas as premissas citadas acima, que já são difíceis de se realizar na vida real, podemos afirmar que a análise do Ponto de Equilíbrio não pode ser nada mais que um simples guia.

Seu valor real, para o gestor, baseia-se no fato de que ela evidencia o relacionamento existente entre os fatores que afetam o lucro, permitindo assumir algumas premissas a respeito desses fatores, notando assim os efeitos das mudanças nesses fatores.

Portanto, esta análise é útil como modelo de decisão gerencial, pois a análise do ponto de equilíbrio dimensiona projetos quando existem dúvidas de mercado.

2. Hipóteses consideradas para análise do Ponto de Equilíbrio

Algumas hipóteses aplicadas na análise do ponto de equilíbrio são simplificações que não correspondem à realidade, apesar de facilitarem, o entendimento da relação entre o custo-volume-lucro; suas limitações serão analisadas neste up-to-date:

1. Os custos de produção são separados em **custos variáveis** (cuja quantidade e valor se alteram de forma direta e proporcional em relação ao aumento ou diminuição no volume de produção) e **custos fixos** (permanecem constantes em certo período de tempo, independentemente das variações ocorridas no volume de produção).
2. **Determinados custos apresentam componentes fixos e variáveis**, em que o valor permanece constante dentro de certos intervalos do volume de produção, elevando-se à medida que se passa para um intervalo superior, e nele permanece até um novo intervalo.
3. **O comportamento das receitas, custos e despesas são apresentados como sendo linear**, ou seja, para um nível de atividade zero, as receitas e os custos variáveis seriam nulos, existindo somente os custos fixos; para certo nível de atividade, as receitas e os custos variáveis cresceriam linearmente, permanecendo inalterados os custos fixos.
4. **Considera-se que as condições operacionais da empresa sejam constantes**. A análise é baseada em certa tecnologia existente na empresa, nas estimativas de custo de mão-de-obra, de materiais, de preços de venda de produtos e serviços, e em um limite de capacidade operacional que não pode ser facilmente alterado. Assim, substituições nos materiais utilizados por outros de custos diferentes alterarão toda a análise. Alterações na capacidade nominal também demandarão investimentos em maquinários e outros itens de Imobilizado que alterariam o volume de custos fixos; portanto, a análise é válida para cada instaladora que, se alterada, implicará a necessidade de nova realização e análise. Assim, podemos considerar que a análise do ponto de equilíbrio é mais aplicável dentro de uma perspectiva de curto prazo, em que a capacidade de operação não poderia ser alterada.
5. **Considera-se também que toda produção é vendida no período**

3. Como determinar o ponto de equilíbrio?

A análise do Ponto de Equilíbrio é uma análise operacional que indica para que nível de operação num determinado período a receita se iguala aos custos totais (custos fixos + custos variáveis).

A determinação do Ponto de Equilíbrio é dada pela seguinte metodologia:

p = Preço de Venda unitário

Q = Volume de produção e venda (unidades)

g = gastos variáveis unitários (custos e despesas variáveis)

GFT = gasto fixo total (custos e despesas fixas)

Desta forma teremos:

$p \times Q$ = receita total (R)

$g \times Q$ = ganho variável total (GVT)

$g \times Q + \text{GFT}$ = gasto total

Conforme o conceito indicado anteriormente, no ponto de equilíbrio deveremos ter receita igual a gasto total (em termos operacionais), ou seja, lucro operacional igual a zero.

Assim, considerando Q como a quantidade de produção e vendas no ponto de equilíbrio, temos:

$p \times Q = g \times Q + \text{GFT}$ (receita total = gasto total)

$p \times Q - g \times Q = \text{GFT}$

$Q \times (p - g) = \text{GFT}$

$$Q = \frac{\text{GFT}}{(p - g)}$$

A equação do ponto de equilíbrio em termos de receita (volume de receita de venda necessário para igualar os custos totais da empresa) é demonstrada a seguir:

$$R = \frac{GFT}{1 - g/p}$$

Onde:

R = ponto de equilíbrio em termos de receita (valores monetários)

GFT = custos fixo total

g/p = relação entre custo variável unitário e preço de venda unitário

A seguir mostraremos outros tipos de pontos de equilíbrios como o operacional, geral, econômico, financeiro parcial e financeiro total.

Os conceitos serão estabelecidos conforme o nível de atividade (produção e vendas), em que:

PEO (Ponto de Equilíbrio Operacional)

Lucro Operacional = zero

PEG (Ponto de Equilíbrio Geral)

Lucro Líquido = zero

PEE (Ponto de Equilíbrio Econômico)

Lucro Líquido = Lucro Líquido predeterminado

PEFP (Ponto de Equilíbrio Financeiro Parcial)

Receita suficiente para cobrirem gastos desembolsáveis

PEFT (Ponto de Equilíbrio Financeiro Total)

Receita suficiente para cobrir gasto desembolsáveis e outros desembolsos, tais como amortização dos empréstimos.

A seguir, apresentaremos as fórmulas de cálculo de cada um dos pontos de equilíbrio, sendo:

GOF = Gatos Operacionais - Fixos

DEPREC = Depreciação

MCunit = Margem de Contribuição Unitária

DFIN = Despesas Financeiras

LAIR = Lucro Antes do Imposto de Renda

AMORT = Amortização de Empréstimos

GFT = Gastos Fixos Totais (GOF + DFIN + DEPREC)

LL = Lucro Líquido

E as fórmulas:

PEO - Ponto de Equilíbrio Operacional

$$PEO = \frac{GOF + DEPREC}{MCunit}$$

PEG - Ponto de Equilíbrio Geral

$$PEG = \frac{GOF + DEPREC + DFIN}{MCunit}$$

PEE - Ponto de Equilíbrio Econômico

$$PEE = \frac{GOF + DEPREC + DFIN + LL_{pre\ det\ er\ min\ ado}}{MCunit}$$

PEFP - Ponto de Equilíbrio Financeiro Parcial

$$PEFP = \frac{GFT - DEPREC}{MCunit}$$

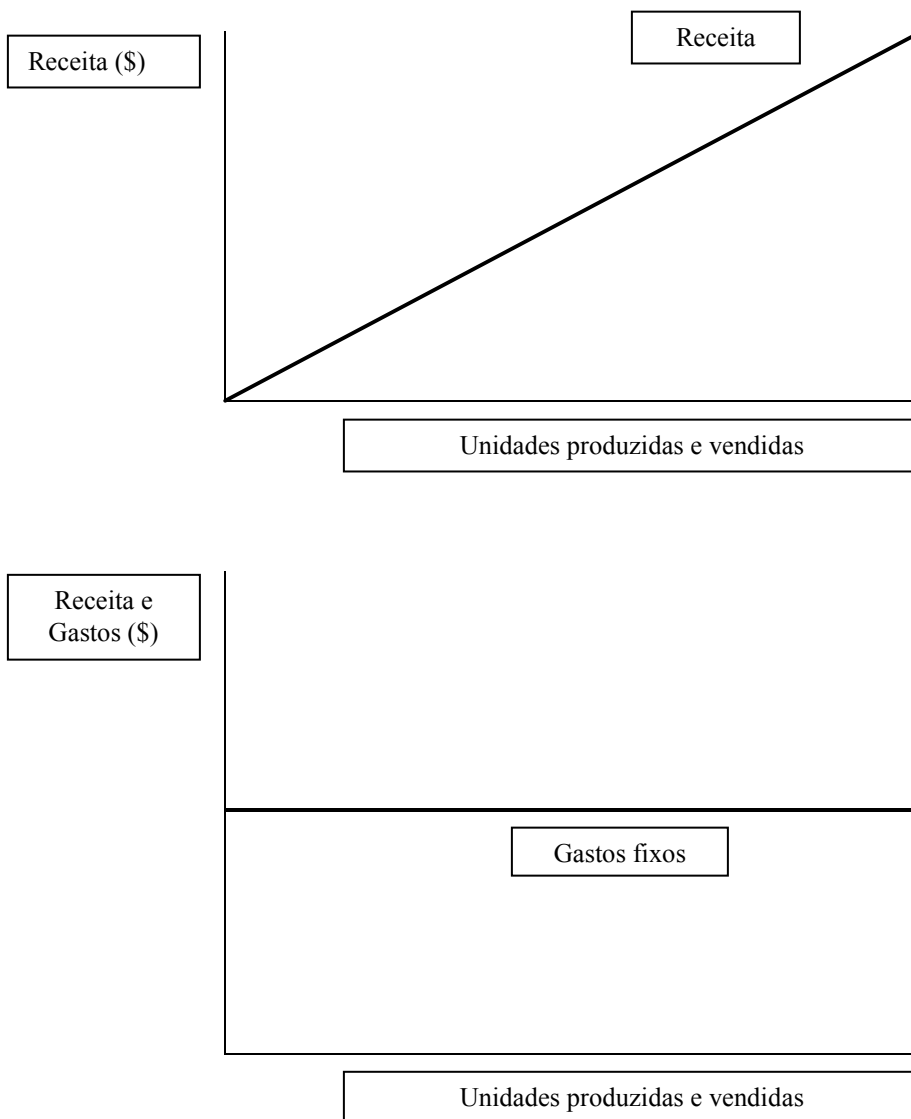
PEFT - Ponto de Equilíbrio Financeiro Total

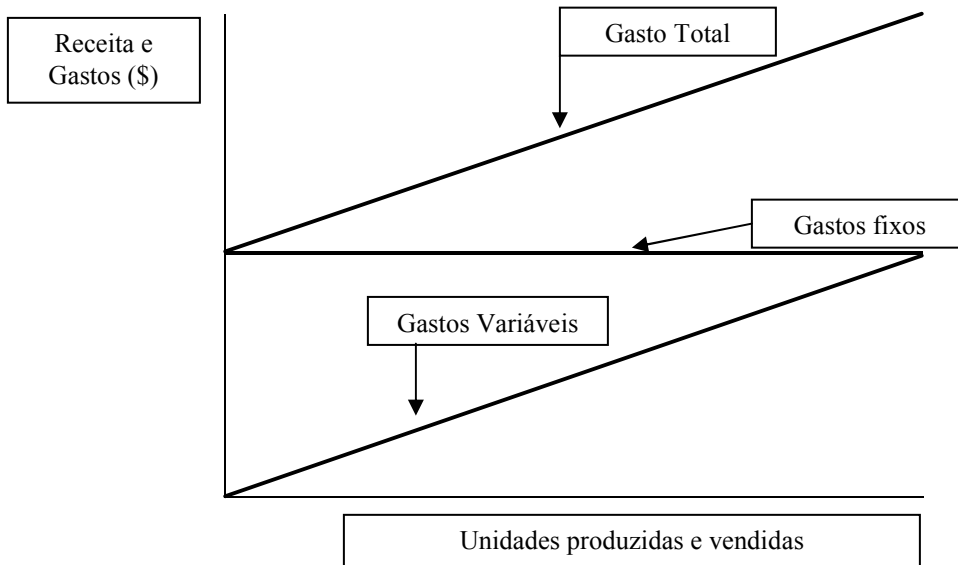
$$PEFT = \frac{GFT + DEPREC + LL_{pre\ det\ er\ min\ ado} - (AMORT. - Menos - DEPREC)}{MCunit}$$

4. Representação gráfica do Ponto de Equilíbrio

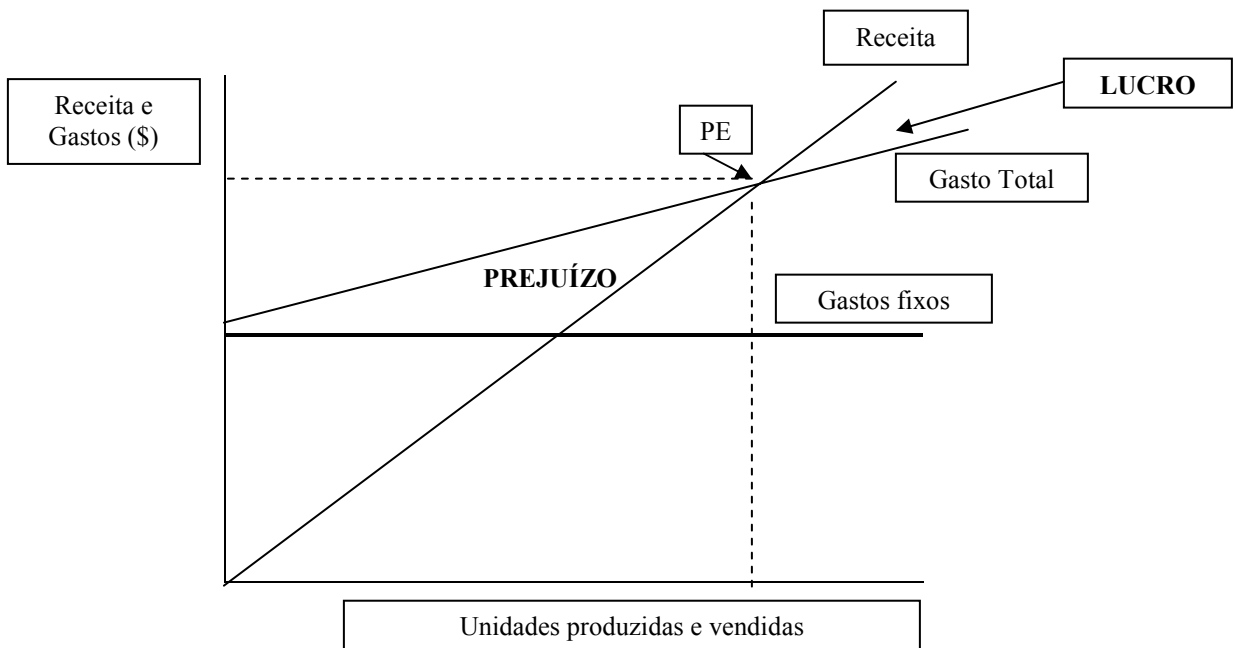
O ponto de equilíbrio pode ser representado graficamente através do seguinte procedimento:

1. Estabelecer um plano cartesiano, em que o volume ou nível de atividade (quantidade) é representado no eixo da abscissa e a receita, os custos fixos e os custos variáveis são medidos no eixo da ordenada.





2. Traçar o gráfico corresponde à receita auferida em função do volume, correspondente à igualdade: $p \times q = \text{receita total (R)}$.
3. Traçar o gráfico representativo do gasto fixo total em função do volume de produção e de vendas.
4. Traçar o gráfico representativo do gasto variável total em função do volume de atividade correspondente e adicionar o gasto variável ao gasto fixo encontrando a representação gráfica do gasto total.
5. Traçar o gráfico do ponto de equilíbrio, sobrepondo os gráficos de receita e de gastos, teremos:



5. Análise do Ponto de Equilíbrio Financeiro ou de Caixa

A análise do ponto de equilíbrio considerada até este momento é de natureza contábil, já que relaciona receitas e gastos de acordo com o regime contábil da competência de exercícios.

Contudo, os gastos contábeis podem incluir parcelas que não envolvam desembolsos de numerário (depreciação, por exemplo); assim, se desejarmos considerar a demonstração da posição de caixa (regime de caixa) para a análise, teremos o ponto de equilíbrio financeiro ou de caixa.

Observa-se que a existência de custos e despesas fixas que não envolvam desembolsos de caixa permite a redução dos custos fixos, reduzindo conseqüentemente o nível de atividade necessário para se alcançar o ponto de equilíbrio.

A equação do ponto de equilíbrio de caixa deriva das equações apresentadas para apuração de quantidades e receitas no ponto de equilíbrio contábil, ou seja:

$$Q = \frac{CFT - DEPREC}{p - v}$$

$$Q = \frac{CFT - DEPREC}{1 - v/p}$$

Onde DEPREC representa os custos que não envolvem desembolso de caixa.

Como resultado do que foi apresentado, portanto, podemos deduzir que um nível de atividade situado entre o ponto de equilíbrio contábil e o financeiro irá gerar um prejuízo contábil para a empresa, porém assegura recursos financeiros para todos os desembolsos correspondentes aos custos e despesas fixas e variáveis.

6. Limitações existentes na análise do Ponto de Equilíbrio

As limitações destes métodos de análise são decorrentes do caráter restritivo das hipóteses e premissas aplicada, destacando-se os seguintes aspectos:

1. **A análise reflete a relação estática e de curto prazo entre os gastos e o nível de atividade da empresa**, ou seja, vale pra determinadas condições operacionais que, se alteradas, obrigam a uma nova análise.
2. Conforme mencionado, **as receitas e os custos/despesas são apresentados como tendo uma relação linear entre si**. Na realidade, após certo volume de atividade, as economias de escala reduzem a taxa de expansão dos gastos variáveis; por outro lado, acima de certo volume de produção is rendimentos seriam decrescentes e os gastos variáveis cresceriam em proporção superior ao aumento da produção.
3. **Quando existir mais de um produto acabado, a análise do ponto de equilíbrio será válida se eles apresentarem margens de contribuição iguais ou participação no total de receitas constante em diferentes níveis de operação**. Caso contrário, será necessário adicionar mais uma variável: participação de cada produto nas vendas totais. Alteradas a hipótese feita sobre esse respeito, a análise original não é mais válida.

7. Caso Prático

A partir das informações da Cia. Projetax apresentaremos um caso prático de cálculo de ponto de equilíbrio, assumindo que será fabricado somente um produto. Vejamos o demonstrativo de resultado adaptado ao estudo:

Demonstrativo de Resultados	\$
Receita de Vendas	72.960
(-) Gastos Variáveis	(24.513)
(=) Margem de Contribuição	48.447
(-) Gastos Operacionais Fixos (GOF)	(33.420)
(-) Depreciação	(1.250)
(=) Lucro Operacional (LAJIR = Lucro Antes dos Juros e Imposto de Renda)	13.777
(-) Despesas Financeiras	(1.020)
(=) Lucro Antes do Imposto de Renda (LAIR)	12.757
(-) Imposto de Renda	(4.465)
(=) Lucro Líquido	8.292

OBS.: Para o PEE, no LL PREDETERMINADO adotaremos como premissa básica que o Lucro Líquido deve ser igual a 10% da Receita de Vendas e o Imposto de Renda corresponde a 35% e, para o cálculo do PEFT, o LL será igual à diferença entre a Depreciação e a Amortização de empréstimos que é de \$17.000 no período.

A seguir calcule os pontos de equilíbrios operacional, geral, econômico, financeiro parcial, financeiro total e faça um quadro comparativo dos diversos pontos de equilíbrio.

8. Solução do Caso Prático

Os conceitos devem ser estabelecidos conforme o nível de atividade (produção e vendas) em que:

GOF = Gatos Operacionais Fixos	\$33.420
DEPREC = Depreciação	\$ 1.250
MCunit = Margem de Contribuição Unitária	\$31,873
DFIN = Despesas Financeiras	\$ 1.020
LAIR = Lucro Antes do Imposto de Renda	?
AMORT = Amortização de Empréstimos	\$17.000
GFT = Gastos Fixos Totais (GOF + DFIN + DEPREC)	\$35.690
LL = Lucro Líquido	?

Teremos:

PEO - Ponto de Equilíbrio Operacional

$$PEO = \frac{GOF + DEPREC}{MCunit}$$

$$PEO = \frac{\$33.420 + \$1.250}{\$48,000 - \$16,127} = 1.087,8 \text{ unidades}$$

PEG - Ponto de Equilíbrio Geral

$$PEG = \frac{GOF + DEPREC + DFIN}{MCunit}$$

$$PEG = \frac{\$33.420 + \$1.250 + 1.020}{\$48,000 - \$16,127} = 1.119,8 \text{ unidades}$$

PEE - Ponto de Equilíbrio Econômico

Sendo:

$$LL \text{ predeterminado} = PV \times Q \times 0,10$$

$$LAIR \text{ predeterminado} = PV \times Q \times 0,10$$

$$LAIR = 0,10 \times Q \times \frac{48,000}{(1 - 0,35)}$$

$$LAIR \text{ predeterminado} = Q \times 7,384615$$

Portanto:

$$PEE = \frac{GOF + DEPREC + DFIN + LAIR \text{ _ predeterminado}}{MCunit}$$

$$PEE = Q = \frac{\$33.420 + \$1.250 + \$1.020 + (Q \times 7,384615)}{\$31,873}$$

$$Q = \frac{\$35.690 + (Q \times 7,384615)}{\$31,873}$$

$$\$31,873 \times Q = \$35.690 + (Q \times 7,384615)$$

$$\$31,873 \times Q - 7,384615 = \$35.690$$

$$Q = \$35.690 / 24,488385$$

$$Q = 1.457,4$$

Portanto:

$$PEE = 1.457,4 \text{ unidades}$$

PEFP - Ponto de Equilíbrio Financeiro Parcial

$$PEFP = \frac{GFT - DEPREC}{MCunit}$$

$$PEFP = \frac{\$35.690 - \$1.250}{\$31,873}$$

$$PEFP = 1.080,5 \text{ unidades}$$

PEFT - Ponto de Equilíbrio Financeiro Total

$$PEFT = \frac{GFT + DEPREC + LL \text{ _predeterminado_} (AMORT. \text{ _Menos_} DEPREC)}{MCunit}$$

Lucro Líquido (LL) = Empréstimo menos Depreciação

$$LL = \$17.000 - \$1.250 = \$15.750$$

Considerando que o IR + CS corresponde a 35%, teremos:

$$LAIR = \frac{\$15.750}{\$0,65} = 24.231$$

$$PEFT = \frac{\$35.690 + \$24.231}{\$31,873} = \frac{\$59.921}{\$31,873} = 1.880 \text{ unidades}$$

Quadro comparativo dos diversos pontos de equilíbrio para a Cia. Projetax

Itens	PEG	PEO	PEE	PEFP	PEFT	Histórico Comparativo
Qtde. (unid.)	1.119,8	1.087,8	1.457,4	1.808,5	1.880,0	1.520,0
Receita	53.750	52.214	69.955	51.865	90.240	72.960
GVTotal	(18.059)	(17.543)	(23.503)	(17.425)	(30.319)	(24.513)
M. Contrib.	35.691	34.671	46.452	34.440	59.921	48.447
GOF	(33.420)	(33.420)	(33.420)	(33.420)	(33.420)	(33.420)
Deprec.	(1.250)	(1.250)	(1.250)	(1.250)	(1.250)	(1.250)
L. Operac.	(1.020)	0	11.782	(230)	25.251	13.777
DFIN	(1.020)	(1.020)	(1.020)	(1.020)	(1.020)	(1.020)
LAIR	0	(1.020)	10.762	(1.250)	24.231	12.757
IR + CS	0	0	(3.767)	0	(8.481)	(4.465)
Lucro Líquido	0	(1.020)	6.995	(1.250)	15.750	8.292

Conclusão: O Ponto de Equilíbrio, dentro das suas várias modalidades, determina a quantidade necessária de produção e venda para que os custos, depreciação e despesas financeiras sejam “cobertos”, ou seja, determinar qual a quantidade ótima para que a Receita supere todos os custos existentes na empresa, servido como parâmetro de tomada de decisão estratégica quanto à produção e venda.