



**FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS - FATECS**  
**CURSO: ADMINISTRAÇÃO**  
**DISCIPLINA: MONOGRAFIA ACADÊMICA**  
**ÁREA: ADMINISTRAÇÃO FINANCEIRA**

## **REESCREVENDO A FÓRMULA DO GAO**

**JOSÉ WALTER SALES E SILVA**  
**RA: 20781725**

**PROFESSOR ORIENTADOR:**  
**INÁCIO ALVES TORRES**

**BRASÍLIA**  
**2010**

**JOSÉ WALTER SALES E SILVA**

**REESCREVENDO A FÓRMULA DO GAO**

Monografia apresentada como um dos requisitos para conclusão do curso de Administração do UniCEUB - Centro Universitário de Brasília.

Orientador: Professor Inácio Alves Torres

BRASÍLIA  
2010

**JOSÉ WALTER SALES E SILVA**

**REESCREVENDO A FÓRMULA DO GAO**

Monografia apresentada como um dos requisitos para conclusão do curso de Administração do UniCEUB - Centro Universitário de Brasília.

Orientador: Professor Inácio Alves Torres

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof.: Inácio Alves Torres  
Orientador

---

Prof(a): Jose Antonio R. Do Nascimento  
Examinador(a)

---

Prof(a): Marcos André S. Melo  
Examinador(a)

Dedico,

Este trabalho a Deus, Pai e Amigo.

Agradeço ao meu professor orientador que com paciência, dedicação e competência foi capaz de me guiar neste desafio e extrair o melhor de mim e ao professor Marcos André pela inspiração ao tema.

Agradeço a Deus pela sabedoria e a minha esposa Ludhiana pelo companheirismo e força.

*“Pois o Senhor é quem dá sabedoria, e da sua boca emana o conhecimento e o discernimento”*

Provérbios 2:6

## RESUMO

A presente monografia tem como objetivo geral tornar a fórmula do Grau de Alavancagem Operacional mais acessível através do trabalho com valores nominais ao invés de porcentagens, fazendo um estudo pormenorizado da fórmula do GAO e suas implicações, analisando e interpretando os resultados obtidos para o processo de tomada de decisão gerencial. Além de identificar o modelo atual e como o mesmo é feito/realizado; descrever as variáveis do modelo; compreender o modelo matemático; interpretar os resultados; e, por fim, reescrever a fórmula de maneira mais simplificada, como meio de se chegar ao mesmo resultado.

**Palavras chave:** Grau de Alavancagem Operacional. Tomada de decisão gerencial.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>12</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 HISTÓRIA DAS FÓRMULAS MATEMÁTICAS .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 VARIÁVEIS PRESENTES NA FÓRMULA DE GAO .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 FÓRMULA DE GAO E SUA APLICAÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>4 ANÁLISE E PROPOSTA DA NOVA FÓRMULA.....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 NOVA FÓRMULA .....</b>	<b>30</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>



## LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

<b>GRÁFICO 1 – GRAU DE ALAVANCAGEM OPERACIONAL.....</b>	<b>30</b>
<b>TABELA 1 – DADOS EMPRESA A .....</b>	<b>17</b>
<b>TABELA 2 – DADOS EMPRESA B .....</b>	<b>21</b>
<b>TABELA 3 – DADOS EMPRESA C .....</b>	<b>24</b>
<b>TABELA 4 – DADOS EMPRESA A, B e C .....</b>	<b>29</b>
<b>TABELA 5 – DADOS EMPRESA A .....</b>	<b>31</b>
<b>TABELA 6 – DADOS EMPRESA C .....</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A matemática tem contribuído de forma singular para o nosso desenvolvimento, mesmo quando ainda não se tinha a menor idéia de que o que usávamos viria a se chamar matemática. Quer fosse na contagem de frutas que se apanhasse em uma árvore ou para evitar que se roubasse o resultado de uma caça, as pessoas já contavam suas posses e subtraíam à medida que as mesmas fossem sendo consumidas ou trocadas.

A matemática foi se tornando mais complexa ao ponto de existir, no Louvre, uma tábua datada de cerca de 1.700 a.c com o seguinte problema: “Por quanto tempo deve-se aplicar uma certa soma de dinheiro a juros compostos de 20% ao ano para que ela dobre?” Não apenas isso, mas em 1157 foi fundado pelo duque Vitali, em Veneza, o primeiro banco privado. E a história continua até os dias de hoje.

Nesse contexto, depara-se com a fórmula do Grau de Alavancagem Operacional, a partir de agora chamada de GAO, a mesma nos fornece dados sobre a variação percentual no Lucro Operacional (LAJIR) sobre uma mudança percentual nas vendas.

Esse trabalho tem por objetivo fazer um estudo pormenorizado da fórmula GAO e suas implicações, bem como apresentar uma nova fórmula mais simplificada, como meio de se chegar ao mesmo resultado.

A presente monografia tem como tema ‘Reescrevendo a fórmula do GAO’ e como objetivo geral tornar a fórmula em questão mais acessível através do trabalho com valores nominais ao invés de porcentagens.

É proposto uma alternativa para se responder a questão: é possível reescrever a fórmula do GAO de forma a torná-la mais simples e objetiva para a tomada de decisões? Assim, o objetivo geral desse trabalho é analisar a fórmula de GAO e propor uma nova fórmula, mais simples para o processo de tomada de decisão gerencial.

Para o alcance do objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: identificar o modelo atual e como ele é feito/realizado; descrever as variáveis do modelo; compreender o modelo matemático; interpretar os resultados e reescrever a fórmula.

São duas as principais justificativas para o desenvolvimento desta monografia. Em primeiro lugar, a fórmula do GAO tende a gerar dúvidas, como aconteceu com o autor deste trabalho, no sentido de que um aumento de 10% (acrescentar números) na produção pode gerar um aumento de 30% no LAJIR quando a produção se encontrar perto do ponto de equilíbrio ( $LAJIR=0$ ), mas um aumento em 10% na produção pode gerar um incremento no LAJIR de apenas 15%, caso o nível de produção se encontre muito avançado em relação ao ponto de equilíbrio na mesma empresa e se falando exatamente da produção do mesmo item anterior.

Como isso é possível? Como aumentar a produtividade em 10% e a lucratividade subir 30% agora, mas em um momento futuro aumentar novamente a produção em 10% e a lucratividade não aumentar em 30%? O que aconteceu para mudar o resultado, sendo que se trata da mesma empresa, fabricando o mesmo produto?

Uma outra questão diz respeito ao nível de complexidade da fórmula. Quanto mais complexa for uma operação matemática, menor será o número de pessoas dispostas a usá-la. A atual fórmula do GAO lida com porcentagens antes mesmo de se jogar os valores na fórmula, uma versão do GAO simplificada viria para somar usuários da mesma.

Para se explicar a fórmula do GAO e ao mesmo tempo algumas de suas implicações, será usado o exemplo de três empresas em que a primeira é uma fábrica artesanal de souvenirs vendidos na Feira da Torre em Brasília, a segunda é uma indústria de laticínios e, finalmente, a terceira é um laboratório que possui inúmeras patentes de remédios usados contra a Gripe Aviária.

O presente trabalho está estruturado em três partes. A primeira refere-se à introdução e contextualização do assunto, a segunda à apresentação da teoria de base e descrição da fórmula e a terceira e última parte a análise e proposta de uma nova fórmula do GAO.

## 2 METODOLOGIA

As características do tema e do objeto que se pretende investigar definiram a pesquisa exploratória como linha metodológica concretamente apropriada para atingir os objetivos estabelecidos.

Segundo Gil (1991), estas pesquisas exploratórias proporcionam maior familiaridade com o problema, tendo como objetivo principal aprimorar as idéias sobre o tema apresentado. Deve-se ressaltar que essas pesquisas geralmente envolvem levantamento bibliográfico, entrevistas e análise de exemplos e casos.

Quanto a forma de abordagem da presente monografia é qualitativa, pois de acordo com Gil (2006), quando se visa um estudo mais detalhado sobre determinado tema temos então uma abordagem qualitativa, que é o caso deste trabalho.

Quanto às fontes de informações e técnica de pesquisa utilizam-se pesquisas secundárias por meio de pesquisa bibliográfica. Onde se procurou embasamento teórico para as variáveis contidas neste trabalho e principalmente informações quanto à fórmula do GAO (Grau de Alavancagem Operacional).

Não se utilizou de estudo de caso e nem foi preciso o cálculo de universo amostral, pois não foi necessário a aplicação de questionários. A bibliografia pertinente para Manzo (1982 p.32) “oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas, onde os problemas ainda não se cristalizaram suficientemente”.

É utilizado neste trabalho o método dedutivo que, de acordo com Gil (2006), parte de um aspecto geral a um particular, ou seja, parte de princípios verdadeiros e indiscutíveis possibilitando desfechos formais.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Fórmula do Grau de Alavancagem Operacional - GAO

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}}$$

Aqui se encontra um caso de uma fórmula matemática aplicada às finanças, onde o Grau de Alavancagem Operacional é calculado através do cálculo da variação percentual no lucro antes dos juros e impostos sobre a variação percentual da produção.

#### 3.2 Variáveis presentes na fórmula de GAO

Sabe-se que as empresas operam com dois tipos de custos: os custos fixos e os custos variáveis. Há, ainda, alguns conceitos como margem de contribuição, grau de alavancagem e ponto de equilíbrio, que serão utilizados no presente trabalho, os quais serão explicados a seguir.

O conceito de Custo Fixo está ligado diretamente com os custos a que uma empresa está sujeita, desconsiderando-se o volume de um bem/serviço produzido por período, muito embora estes custos levem em consideração a unidade de tempo. Todos os custos que não variam caso uma fábrica de sapatos produza 10 ou 1.000 unidades mês são chamados de Custos Fixos. Partindo deste ponto de vista, tem-se como exemplo de Custos Fixos os valores referentes aos aluguéis, a assinatura de um plano de internet em que se paga usando ou não. Segundo Martins (2009) é importante levar-se em consideração que o fato de o Custo Fixo ser mensurado por período (por exemplo, a cada mês), não se pode confundir-lo com custo recorrente (repetitivo).

Em outras palavras, Custo Fixo não quer dizer que o valor será exatamente igual todo mês, a assinatura de um plano de telefonia pode sofrer alterações de um mês para o outro, o aluguel normalmente é reajustado todo ano, e, no entanto, esses custos continuam sendo considerados fixos, pois muito embora variem vez por outra, não estão relacionados com o nível de produção. Os custos fixos, como o próprio nome diz, são aqueles que não variam de acordo com o aumento ou a diminuição da

produção. São geralmente exemplificados como valor do aluguel, assinatura de internet, salários, parcela do veículo da empresa. No caso do artesão, o combustível para levá-lo até a feira e tantos outros custos.

Os custos variáveis são aqueles que variam de acordo com o nível de produtividade. Alguns exemplos aqui utilizados são os materiais usados na produção do bem/serviço em questão. Ao contrário dos Custos Fixos, esses variam de acordo com o nível de produção. No caso da produção de um iPhone, esses custos seriam, por exemplo, o valor pago por cada unidade da tela sensível ao toque que a Apple compra de um fornecedor chinês.

Segundo Martins (2009) é importante notar que o fato de o valor pago por cada tela, ou de forma mais abrangente, pela matéria-prima necessária para o desenvolvimento de um bem/serviço, ser fixa para cada unidade não faz desse um custo fixo. O valor é fixo por unidade, mas varia de acordo com a mudança no nível de produção fazendo dele um custo variável.

Ainda usando o caso do artesão que fabrica chinelas de couro, os custos variáveis seriam o couro e a borracha para fazer a sola dos chinelos, em que ele terá gasto apenas se produzir. Se a produção não for elevada naquele mês devido a uma queda na demanda não fará sentido gastar muito dinheiro comprando tais matérias-primas, uma vez que não irá utilizá-las.

A Margem de Contribuição deve ser entendida como a diferença entre o preço final do produto e o seu Custo Variável dos mesmos. Um ponto importante a ser considerado reside no fato de que os Custos Fixos de uma empresa independem da quantidade produzida, e, conseqüentemente, o valor do mesmo rateado pelas unidades produzidas depende da quantidade.

Em outras palavras, o Custo Fixo por unidade produzida decresce na medida em que aumenta a produção de um determinado bem. Imaginem uma empresa que tenha um Custo Fixo de R\$ 1.000.000,00 ao mês e um Custo Variável de R\$ 1.000,00 por unidade produzida. Caso essa empresa venha a produzir 10.000 unidades ao mês, seu custo total será de R\$ 1.100,00, mas se ela aumentar a produção para 50.000 unidades ao mês, seu custo total cairá para R\$ 1.020,00. Aqui temos o conceito de

Margem de Contribuição, que é a diferença entre o preço e os Custos Variáveis da empresa. Note que o mesmo não pode ser confundido com lucro, pois antes de a empresa auferir lucro com essa Margem de Contribuição é necessário, primeiramente, sanar os Custos Fixos.

Lucro Antes de Juros e Imposto de Renda (LAJIR) – O LAJIR é a diferença entre a receita total e a soma dos Custos Fixos e Variáveis. Como segue a fórmula:

$X$  = volume de vendas em unidades

$P$  = preço de venda por unidade

$F$  = custo operacional fixo por período

$V$  = custo operacional variável por unidade

$$\text{LAJIR} = (p \times X) - F - (v \times X)$$

Simplificando:

$$\text{LAJIR} = X(p - v) - F$$

O Ponto de Equilíbrio de uma empresa é representado pelo nível de vendas onde a Receita Total (Preço x Quantidade) iguala-se ao Custo Total da empresa (CF + CV). Em outras palavras o Ponto de Equilíbrio é o ponto onde o LAJIR é igual a zero. Neste ponto a empresa não teve lucro nem prejuízo, aqui está representado o mínimo que uma empresa deve ter de receita por mês, caso as suas vendas estejam abaixo do Ponto de Equilíbrio, ela estará tendo prejuízo, caso esteja acima, ela começa a auferir lucros. Note que o Ponto de Equilíbrio é sensível a, pelo menos, três variáveis (CF, CV e Preço) .

Uma empresa pode decidir aumentar o nível de automação de sua empresa, para isso ela incorrerá em um aumento de Custos Fixos, dado o investimento e manutenção de máquinas, essa manobra irá jogar o Ponto de Equilíbrio para adiante resultando na necessidade de um volume maior de vendas para que se consiga igualar o LAJIR a zero.

Por outro lado, caso a empresa observe que exista margem para um aumento de preços, isso fará com que o Ponto de Equilíbrio da empresa recue fazendo com que

menos unidades de um referido produto precisem ser vendidas para se chegar ao equilíbrio, tal fato diminuirá o risco em que a empresa está inserida, pois quanto menor o PE menor o risco .

Muito embora a análise do Ponto de Equilíbrio seja de suma importância para as empresas algumas críticas surgem tais como a dificuldade de se classificar os custos em Fixos e Variáveis, pois os mesmos podem variar de forma não linear ao se alterar de forma ampla o nível de produção, ou seja, custos que são tidos como fixos podem variar e Custos Variáveis, que são fixos por unidade, podem variar por unidade em virtude de uma melhor negociação com fornecedores ou simplesmente em virtude da quantidade consumida por período.

Além do mais o cálculo passa a ficar muito complexo e de difícil aplicação quando se trata de produtos múltiplos, caso haja a necessidade de analisar os produtos por tipo ficará difícil separar os custos entre eles por se tratar de produtos diferentes. Um último ponto a ser levantado nesse trabalho diz respeito a impossibilidade de usar o Ponto de Equilíbrio na comparação de empresas pois estas possuem custos e consequentemente Pontos de Equilíbrio diferentes.

A Alavancagem Operacional de uma empresa reflete a sua capacidade de aumentar os lucros diante de um incremento X na produção. Usemos como exemplo uma empresa de alta tecnologia, ela possui um alto grau de Alavancagem Operacional, pois possui Custos Fixos altos, por outro lado uma empresa de artesanato, por exemplo, possui baixos Custos Fixos e, consequentemente, baixa Alavancagem Operacional. Os dois casos possuem qualidades e defeitos.

No caso de uma empresa de alto grau de Alavancagem Operacional, a mesma consegue auferir altos lucros diante de um incremento relativamente pequeno em sua produção, no entanto, o risco dessa empresa é grande, pois para alcançar o seu Ponto de Equilíbrio é necessário um nível muito alto de vendas.

Em outras palavras, ela precisa vender muito para permanecer no mercado, mas auferir lucros altos por unidade vendida uma vez que o PE é ultrapassado. No outro extremo temos um artesão que produz chapéus de palha para vender na feira, ele não tem altos Custos Fixos devido a natureza de seu negócio, por isso um volume



pequeno de vendas o habilita a continuar no negócio, em compensação a variação do lucro é relativamente pequena diante de um aumento nas vendas.

### 3.3 Fórmula de GAO e sua aplicação

De acordo com BRIGHAM (2000), o Grau de Alavancagem Operacional é calculado da seguinte forma:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}}$$

Para demonstrar o que se propõe neste trabalho, passaremos ao estudo de caso das três empresas citadas.

#### Primeiro Caso:

Empresa A	
Preço de venda	\$ 2,00
Custos Fixos	\$ 20.000,00
Custos Variáveis unitários	\$ 1,50

Tabela 1: Dados Empresa A  
Fonte: Autor da presente monografia

Para se chegar ao cálculo do Ponto de Equilíbrio (PE) utilizado no GAO, divide-se o custo fixo da empresa pelo preço do produto menos o CV do mesmo, chamado de Margem de Contribuição, como demonstrado a seguir

$$PE = \frac{\text{Custo Fixo}}{\text{preço} - \text{CV unit}} = \frac{\$ 20.000}{\$ 2,00 - \$ 1,50} = 40.000$$

O ponto de equilíbrio mostra qual é o nível de produção onde o empresário não terá lucro nem prejuízo. Em outras palavras, caso o artesão venda seus *souvenirs* na Feira da Torre por R\$ 2,00 e tenha um CV de R\$ 1,50 e um custo fixo de R\$ 20.000,00 ele terá que vender 40.000 lembranças de Brasília apenas para cobrir os custos totais até o momento, ou seja, vendendo 40.000 lembranças ele não terá nem lucro e nem prejuízo (LAJIR=0)

Para essa primeira empresa, vamos supor três situações diferentes onde o nível de produção aumenta e veremos o que acontece com o GAO da mesma empresa.

**Situação 01-** A empresa aumenta em 10% a produção inicial de 70.000 unidades.

**Para o nível de produção inicial temos:**

70.000 (unidades iniciais) – 40.000 (produção no PE) = 30.000 (superávit)

30.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 15.000 (superávit em moeda corrente)

**Para a produção hipotética de 77.000 unidades repetiremos os cálculos acima:**

77.000 (produção hipotética) – 40.000 (produção no PE) = 37.000 (superávit)

37.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 18.500 (superávit em moeda corrente)

O cálculo do Grau de Alavancagem Operacional é feito como a seguir:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}}$$

No entanto, primeiramente é necessário encontrar a variação no percentual do LAJIR para substituir o valor no numerador da fórmula do GAO:

$$\Delta\% \text{ do LAJIR} = \frac{LAJIR_f - LAJIR_i}{LAJIR_i} = \frac{18.500 - 15.000}{15.000} = 0,23 \text{ ou } 23\%$$

Após encontrar a variação no LAJIR, é necessário encontrar a variação % da produção:

$$\Delta\% \text{ da Produção} = \frac{Prod.f - Prod.i}{Prod.i} = \frac{77.000 - 70.000}{70.000} = 0,10 \text{ ou } 10\%$$

Após o cálculo das variações das porcentagens do Lucro e da Produção, podemos voltar à fórmula do GAO:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{23\%}{10\%} = 2,3 \text{ ou } 230\%$$

**Situação 02** - A empresa aumenta em 10% produção inicial de 80.000 unidades.

**Para o nível de produção inicial de 80.000 unidades temos:**

80.000 (unidades iniciais) – 40.000 (produção no PE) = 40.000 (superavit)

40.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 20.000 (superávit em moeda corrente)

**Para a produção hipotética de 88.000 unidades repetiremos os cálculos acima:**

88.000 (produção hipotética) – 40.000 (produção no PE) = 48.000 (superavit)

48.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 24.000 (superávit em moeda corrente)

A fórmula do GAO:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}}$$

Encontra-se então a variação no percentual do LAJIR para substituir o valor no numerador da fórmula do GAO:

$$\Delta\% \text{ do LAJIR} = \frac{LAJIR_f - LAJIR_i}{LAJIR_i} = \frac{24.000 - 20.000}{20.000} = 0,20 \text{ ou } 20\%$$

Após encontrar-se a variação no LAJIR, é necessário encontrar a variação % da produção:

$$\Delta\% \text{ da Produção} = \frac{Prod.f - Prod.i}{Prod.i} = \frac{88.000 - 80.000}{80.000} = 0,10 \text{ ou } 10\%$$

Após o cálculo das variações das porcentagens do Lucro e da Produção, podemos voltar à fórmula do GAO:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{20\%}{10\%} = 2,0 \text{ ou } 200\%$$

**Situação 03** - A empresa aumenta em 10% produção inicial de 90.000 unidades.

**Para o nível de produção inicial de 90.000 unidades temos:**

90.000 (unidades iniciais) – 40.000 (produção no PE) = 50.000 (superavit)

50.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 25.000 (superávit em moeda corrente)

**Para a produção hipotética de 99.000 unidades repetiremos os cálculos acima:**

99.000 (prod. hipotética) – 40.000 (produção no PE) = 59.000 (superavit)

59.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 29.500 (superávit em moeda corrente)

A fórmula do GAO:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}}$$

Encontra-se então a variação no percentual do LAJIR para substituir o valor no numerador da fórmula do GAO:

$$\Delta\% \text{ do LAJIR} = \frac{LAJIR_f - LAJIR_i}{LAJIR_i} = \frac{29.500 - 25.000}{25.000} = 0,18 \text{ ou } 18\%$$

Após encontrar-se a variação no LAJIR, é necessário encontrar a variação % da produção:

$$\Delta\% \text{ da Produção} = \frac{Prod.f - Prod.i}{Prod.i} = \frac{110.000 - 100.000}{100.000} = 0,10 \text{ ou } 10\%$$

Após o cálculo das variações das porcentagens do Lucro e da Produção, podemos voltar a fórmula do GAO:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{18\%}{10\%} = 1,8 \text{ ou } 180\%$$

### **Segundo Caso:**

Como foi dito anteriormente, aqui se trata de uma Indústria de Laticínios. Nota-se que aqui os custos fixos são mais altos que na Empresa A, apenas com o intuito de tornar a visualização mais clara, manteremos todos os demais valores constantes. Segue o quadro com as informações da referida empresa:

<b>Empresa B</b>	
<b>Preço de venda</b>	<b>\$ 2,00</b>
<b>Custos Fixos</b>	<b>\$ 25.000,00</b>
<b>Custos Variáveis unitários</b>	<b>\$ 1,50</b>

Tabela 2: Dados Empresa B  
Fonte: Autor da presente monografia

Nota-se que o cálculo do PE é o mesmo do da Empresa A, porém o valor do CF é aqui alterado, mantendo-se todo o restante constante.

$$PE = \frac{\text{Custo Fixo}}{\text{preço} - CV \text{ unit}} = \frac{\$ 25.000}{\$ 2,00 - \$ 1,50} = 50.000$$

O ponto de equilíbrio aqui passa para 50.000 unidades, ou seja, nesta empresa ele precisará vender mais de 20% que na empresa A para manter-se no mercado. Ressalta-se o fato de que o Preço e o Custo Variável (CV) continuam os mesmos da empresa A.

Para a Empresa B apresentaremos as mesmas situações hipotéticas com as quais estudamos a Empresa A e analisaremos o que acontece com o GAO.

**Situação 01-** A empresa aumenta em 10% a produção inicial de 70.000 unidades.

**Para o nível de produção inicial temos:**

70.000 (unidades iniciais) – 50.000 (produção no PE) = 20.000 (superavit)

20.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 10.000 (superávit em moeda corrente)

**Para a produção hipotética de 77.000 unidades repetiremos os cálculos acima:**

77.000 (produção hipotética) – 50.000 (produção no PE) = 27.000 (superavit)

27.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 13.500 (superávit em moeda corrente)

O Grau de Alavancagem Operacional é calculado da seguinte forma:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}}$$

No entanto, primeiramente é necessário encontrar a variação no percentual do LAJIR para substituir o valor no numerador da fórmula do GAO:

$$\Delta\% \text{ do LAJIR} = \frac{\text{LAJIR}_f - \text{LAJIR}_i}{\text{LAJIR}_i} = \frac{13.500 - 10.000}{10.000} = 0,35 \text{ ou } 35\%$$

Após encontrar-se a variação no LAJIR, é necessário encontrar a variação % da produção:

$$\Delta\% \text{ da Produção} = \frac{\text{Prod.}_f - \text{Prod.}_i}{\text{Prod.}_i} = \frac{77.000 - 70.000}{70.000} = 0,10 \text{ ou } 10\%$$

Após o cálculo das variações das porcentagens do Lucro e da Produção, podemos voltar a fórmula do GAO:

$$\text{GAO} = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta \text{LAJIR}}{\text{LAJIR}}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{35\%}{10\%} = 5 \text{ ou } 350\%$$

**Situação 02** - A empresa aumenta em 10% produção inicial de 80.000 unidades.

**Para o nível de produção inicial de 80.000 unidades temos:**

80.000 (unidades iniciais) – 50.000 (produção no PE) = 30.000 (superavit)

30.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 15.000 (superávit em moeda corrente)

**Para a produção hipotética de 88.000 unidades repetiremos os cálculos acima:**

88.000 (produção hipotética) – 50.000 (produção no PE) = 38.000 (superavit)

38.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 19.000 (superávit em moeda corrente)

A fórmula do GAO:

$$\text{GAO} = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta \text{LAJIR}}{\text{LAJIR}}}{\frac{\Delta Q}{Q}}$$

Encontra-se, então, a variação no percentual do LAJIR para substituir o valor no numerador da fórmula do GAO:

$$\Delta\% \text{ do LAJIR} = \frac{\text{LAJIR}_f - \text{LAJIR}_i}{\text{LAJIR}_i} = \frac{19.000 - 15.000}{15.000} = 0,27 \text{ ou } 27\%$$

Após encontrar-se a variação no LAJIR, é necessário encontrar a variação % da produção:

$$\Delta\% \text{ da Produção} = \frac{\text{Prod.f} - \text{Prod.i}}{\text{Prod.i}} = = \frac{88.000 - 80.000}{80.000} = 0,10 \text{ ou } 10\%$$

Após o cálculo das variações das porcentagens do Lucro e da Produção, podemos voltar a fórmula do GAO:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta \text{LAJIR}}{\text{LAJIR}}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{27\%}{10\%} = 2,7 \text{ ou } 270\%$$

**Situação 03** - A empresa aumenta em 10% produção inicial de 100.000 unidades.

**Para o nível de produção inicial de 90.000 unidades temos:**

90.000 (unidades iniciais) – 50.000 (produção no PE) = 40.000 (superavit)

40.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 20.000 (superávit em moeda corrente)

**Para a produção hipotética de 99.000 unidades repetiremos os cálculos acima:**

99.000 (prod. hipotética) – 50.000 (produção no PE) = 49.000 (superavit)

49.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 24.500 (superávit em moeda corrente)

A fórmula do GAO:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta \text{LAJIR}}{\text{LAJIR}}}{\frac{\Delta Q}{Q}}$$

Encontra-se então a variação no percentual do LAJIR para substituir o valor no numerador da fórmula do GAO:

$$\Delta\% \text{ do LAJIR} = \frac{\text{LAJIRf} - \text{LAJIRi}}{\text{LAJIRi}} = = \frac{24.500 - 20.000}{20.000} = 0,23 \text{ ou } 23\%$$

Após encontrar-se a variação no LAJIR, é necessário encontrar a variação % da produção:

$$\Delta\% \text{ da Produção} = \frac{\text{Prod.f} - \text{Prod.i}}{\text{Prod.i}} = = \frac{99.000 - 90.000}{90.000} = 0,10 \text{ ou } 10\%$$

Após o cálculo das variações das porcentagens do Lucro e da Produção, podemos voltar a fórmula do GAO:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta \text{LAJIR}}{\text{LAJIR}}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{23\%}{10\%} = 2,3 \text{ ou } 230\%$$

### Terceiro Caso:

Conforme apresentado anteriormente, a Empresa C traria o exemplo de um laboratório farmacêutico, que foi escolhida devido aos altos custos fixos e baixos custos variáveis. Conforme o caso da Empresa B, aqui também se manterá os valores de Custos Variáveis e Preço fixos com vistas a um melhor entendimento da explicação. Segue o quadro com as informações da referida empresa:

<b>Empresa C</b>	
<b>Preço de venda</b>	<b>\$ 2,00</b>
<b>Custos Fixos</b>	<b>\$ 30.000,00</b>
<b>Custos Variáveis unitários</b>	<b>\$ 1,50</b>

Tabela 3: Dados Empresa C  
Fonte: Autor da presente monografia

Nota-se que o cálculo do PE é o mesmo do da Empresa A e da B, porém o valor do CF é aqui alterado, mantendo-se todo o restante constante.

$$PE = \frac{\text{Custo Fixo}}{\text{preço} - CV \text{ unit}} = \frac{\$ 30.000}{\$ 2,00 - \$ 1,50} = 60.000$$

O ponto de equilíbrio aqui passa para 60.000 unidades, ou seja, nesta empresa ele precisará vender mais de 20% a mais que na empresa B e 50% a mais que a empresa A para manter-se no mercado. Ressalta-se o fato de que o Preço e o Custo Variável (CV) continuam os mesmos da empresa A e da B.

Para a Empresa C apresentaremos as três situações hipotéticas que aplicamos nas empresas anteriores e analisaremos o que acontece com o GAO.

**Situação 01-** A empresa aumenta em 10% a produção inicial de 70.000 unidades.

#### Para o nível de produção inicial temos:

$$70.000 \text{ (unidades iniciais)} - 60.000 \text{ (produção no PE)} = 10.000 \text{ (superavit)}$$

$$10.000 \text{ (superávit)} \times 0,5 \text{ (Margem de Contribuição = preço-Cvu)}$$

$$= \$ 5.000 \text{ (superávit em moeda corrente)}$$

**Para a produção hipotética de 77.000 unidades repetiremos os cálculos acima:**

$$77.000 \text{ (produção hipotética)} - 60.000 \text{ (produção no PE)} = 17.000 \text{ (superavit)}$$



17.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)  
= \$ 8.500 (superávit em moeda corrente)

O Grau de Alavancagem Operacional é calculado da seguinte forma:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}}$$

No entanto, primeiramente é necessário encontrar a variação no percentual do LAJIR para substituir o valor no numerador da fórmula do GAO:

$$\Delta\% \text{ do LAJIR} = \frac{LAJIR_f - LAJIR_i}{LAJIR_i} = \frac{8.500 - 5.000}{5.000} = 0,70 \text{ ou } 70\%$$

Após encontrar-se a variação no LAJIR, é necessário encontrar a variação % da produção:

$$\Delta\% \text{ da Produção} = \frac{Prod.f - Prod.i}{Prod.i} = \frac{77.000 - 70.000}{70.000} = 0,10 \text{ ou } 10\%$$

Após o cálculo das variações das porcentagens do Lucro e da Produção, podemos voltar a fórmula do GAO:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{70\%}{10\%} = 7 \text{ ou } 700\%$$

**Situação 02** - A empresa aumenta em 10% produção inicial de 80.000 unidades.

**Para o nível de produção inicial de 80.000 unidades temos:**

80.000 (unidades iniciais) – 60.000 (produção no PE) = 20.000 (superavit)

20.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 10.000 (superávit em moeda corrente)

**Para a produção hipotética de 88.000 unidades repetiremos os cálculos acima:**

88.000 (produção hipotética) – 60.000 (produção no PE) = 28.000 (superavit)

28.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 14.000 (superávit em moeda corrente)

A fórmula do GAO:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}}$$

Encontra-se então a variação no percentual do LAJIR para substituir o valor no numerador da fórmula do GAO:

$$\Delta\% \text{ do LAJIR} = \frac{LAJIR_f - LAJIR_i}{LAJIR_i} = = \frac{14.000 - 10.000}{10.000} = 0,40 \text{ ou } 40\%$$

Após encontrar-se a variação no LAJIR, é necessário encontrar a variação % da produção:

$$\Delta\% \text{ da Produção} = \frac{Prod.f - Prod.i}{Prod.i} = = \frac{88.000 - 80.000}{80.000} = 0,10 \text{ ou } 10\%$$

Após o cálculo das variações das porcentagens do Lucro e da Produção, podemos voltar a fórmula do GAO:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{40\%}{10\%} = 4,0 \text{ ou } 400\%$$

**Situação 03** - A empresa aumenta em 10% produção inicial de 90.000 unidades.

**Para o nível de produção inicial de 90.000 unidades temos:**

90.000 (unidades iniciais) – 60.000 (produção no PE) = 30.000 (superavit)

30.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 15.000 (superávit em moeda corrente)

**Para a produção hipotética de 99.000 unidades repetiremos os cálculos acima:**

99.000 (prod. hipotética) – 60.000 (produção no PE) = 39.000 (superavit)

39.000 (superávit) x 0,5 (Margem de Contribuição = preço-Cvu)

= \$ 19.500 (superávit em moeda corrente)

A fórmula do GAO:

$$GAO = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta LAJIR}{LAJIR}}{\frac{\Delta Q}{Q}}$$

Encontra-se então a variação no percentual do LAJIR para substituir o valor no numerador da fórmula do GAO:

$$\Delta\% \text{ do LAJIR} = \frac{\text{LAJIR}_f - \text{LAJIR}_i}{\text{LAJIR}_i} = \frac{19.500 - 15.000}{15.000} = 0,30 \text{ ou } 30\%$$

Após encontrar-se a variação no LAJIR, é necessário encontrar a variação % da produção:

$$\Delta\% \text{ da Produção} = \frac{\text{Prod.}_f - \text{Prod.}_i}{\text{Prod.}_i} = \frac{99.000 - 90.000}{90.000} = 0,10 \text{ ou } 10\%$$

Após o cálculo das variações das porcentagens do Lucro e da Produção, podemos voltar a fórmula do GAO:

$$\text{GAO} = \frac{\text{mudança percentual no LAJIR}}{\text{Mudança percentual nas vendas}} = \frac{\frac{\Delta \text{LAJIR}}{\text{LAJIR}}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{30\%}{10\%} = 3,0 \text{ ou } 300\%$$

De posse dessas fórmulas e de seus resultados ficamos munidos de importantes informações sobre as empresas em questão, conforme veremos no gráfico a seguir:

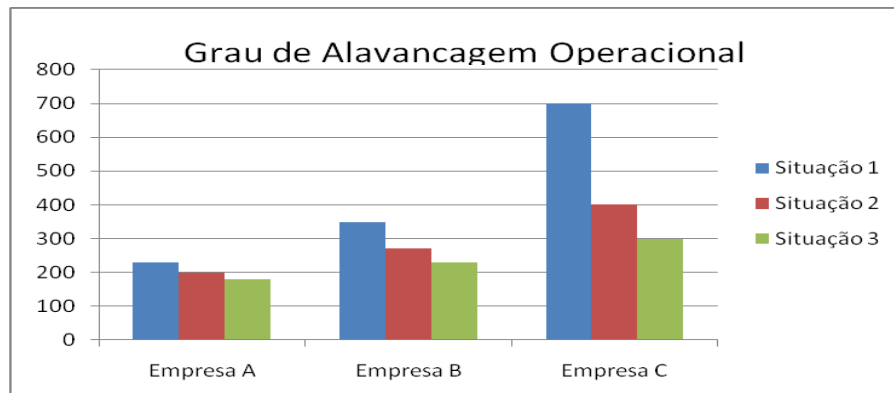


Gráfico 1: Grau de alavancagem operacional  
Fonte: autor da presente monografia

Primeiramente, quanto mais distante do PE estiver a variação da produção estudada, menor será o GAO. Em relação à Empresa A, houve uma variação de 75% sobre o PE para se chegar ao nível de 70.000 unidades produzidas que corresponde ao nível inicial de produção estudado nos exemplos.

No caso da Empresa B foi preciso aumentar em 40% o nível de produção no PE para se atingir o nível de 70.000 unidades produzidas, tal fato elevou o GAO na Situação 1 de 230 na Empresa A para 350% na Empresa B.

A Empresa C aumentou em apenas 17% sua produção em relação ao PE para atingir as 70.000 unidades produzidas, tal proximidade da Situação 1 em relação ao seu PE resultou em um GAO de 700%.

Esse fenômeno é observado por Brigham em seu livro Fundamentos da Administração Financeira (BRIGHAM, 2000 p. 354), quando o mesmo afirma que

“Em geral, se uma empresa está operando perto de seu nível de equilíbrio, o grau de alavancagem operacional será elevado, mas o GAO declina quanto mais alto o nível básico de vendas associadas ao ponto de equilíbrio. (...) Assim, quanto mais alto o grau de alavancagem operacional, mais os lucros flutuarão, tanto para cima como para baixo, em resposta a mudanças no volume de vendas.”

Existe um lado positivo e um negativo em relação à Empresa C, pois quanto mais alto for o PE dessa empresa mais alto supõe-se que seja o seu GAO, uma vez que é razoável pressupor que um alto PE indica altos custos fixos, o que, por sua vez, indica maquinário mais avançado, mais automaticidade, tecnologia e capital humano desenvolvido.

O lado positivo é que uma vez ultrapassado o PE o LAJIR aumenta rapidamente, pois o CF já foi pago e o CV é baixo aumentando a margem de lucro a partir do PE. O ponto negativo desse tipo de empresa diz respeito ao alto risco de atuação, pois apenas para se manter no mercado sem sequer auferir lucro, a empresa precisa vender muito e, em tempos de crise ou de repentina queda na demanda, isso pode ser sinônimo de problemas.

Observa-se que a empresa A possui um baixo custo fixo, por isso ela consegue se manter com um baixo custo médio, vendendo apenas 40.000 unidades/período. Trata-se de uma empresa com baixo risco de mercado, pois não precisa de um alto número de vendas para obter lucro, no entanto, o aumento do GAO após o PE é tímido em relação às outras empresas estudadas.

Tais cálculos são, no entanto, ineficientes na tentativa de comparação entre empresas. Tal fato se dá pelo motivo de se tratarem de empresas diferentes, que comercializam produtos distintos e possuem PE, CF e CV distintos (GITMAN, 1984) .

Nos exemplos acima mantivemos os mesmos CV e Preços apenas como estratégia didática para melhor exemplificação e visualização.

#### 4 ANÁLISE E NOVA PROPOSTA DA FÓRMULA GAO

Conforme observa-se no quadro abaixo, também retratado no gráfico do capítulo anterior, a empresa A possui preço de venda de \$ 2,00 Custos Fixos na ordem de \$ 20.000 e Custos Variáveis de \$ 1,50 a unidade. Diante de tais informações e da fórmula do PE concluímos que é necessário a venda de 40.000 unidades para que se chegue ao Ponto de Equilíbrio da referida empresa.

<b>Grau de Alavancagem Operacional</b>						
	<b>Empresa A</b>		<b>Empresa B</b>		<b>Empresa C</b>	
<b>Situação 1</b>	230		350		700	
<b>Situação 2</b>	200		270		400	
<b>Situação 3</b>	180		230		300	

<b>Empresa A</b>		<b>Empresa B</b>		<b>Empresa C</b>	
<b>Preço</b>	2	<b>Preço</b>	2	<b>Preço</b>	2
<b>Custo Fixo</b>	20000	<b>Custo Fixo</b>	25000	<b>Custo Fixo</b>	30000
<b>Custo Var</b>	1,5	<b>Custo Var</b>	1,5	<b>Custo Var</b>	1,5
<b>Margem cont</b>	0,5	<b>Margem cont</b>	0,5	<b>Margem cont</b>	0,5
<b>Ponto Eq</b>	40000	<b>Ponto Eq</b>	50000	<b>Ponto Eq</b>	60000

Tabela 4: Dados Empresas A, B e C  
Fonte: Autor da presente monografia

A partir do nível de produção de 70.000 unidades supomos um incremento na produção na ordem de 10%. Houve então um aumento no GAO na ordem de 230%. Em outras palavras, um incremento na produção na ordem de 10% resultou em um

incremento no LAJIR na ordem de 230%, e é aqui que começa o problema. Em um novo cenário, onde a produção está em 80.000 unidades/período e resolvemos aumentá-la nos mesmos 10%, o GAO sofre uma variação de 200%, como isso é possível?

Observem a dúvida gerada, no primeiro caso aumentamos as vendas em 10% e observamos um incremento no LAJIR de 230%, mas um ano depois, com o nível de produção em uma situação bem mais cômoda devido ao afastamento do ponto de equilíbrio, resolvemos aumentar a produção nos mesmos 10% e o LAJIR aumenta apenas 200%! Tal fato é, no mínimo, confuso em se tratando de uma fórmula matemática, que deveria facilitar a vida de seus usuários e não complicá-la. Além do que, a fórmula do GAO não explica questões mais simples que possam surgir, tais como: Em quanto eu aumentarei os lucros operacionais se eu conseguir produzir 1.000 unidades a mais todo mês? Foi com o intuito de responder a questões simples como essa, e diminuir o número de operações necessárias para se chegar a um resultado final, que nos propomos a realizar o presente trabalho.

#### 4.1 Nova fórmula proposta

Com vistas a disponibilizar uma nova alternativa à fórmula do GAO, apresentamos uma reedição da mesma onde os valores são inseridos na fórmula, não mais em porcentagens, evitando assim a mudança no resultado quer se esteja próximo ou distante do PE. Nessa nova fórmula, que chamaremos a partir de agora de nGAO, trabalharemos, basicamente, com variações ( $\Delta$ ) nos valores de Receita, Custos Totais e Quantidades, além de valores nominais de preço (P) e custo fixo (CF).

Primeira opção:

$$nGAO = (\Delta Q \times P) - (\Delta Q \times C_{tu}) =$$

Traçando-se uma linha horizontal partindo do PE até o ponto que se deseje calcular, teremos dois triângulos sobrepostos, o primeiro terá como hipotenusa a reta Vendas, e o segundo a reta CT. De forma simplificada poderemos subtrair a área do triângulo maior do menor, tendo aí exatamente o LAJIR, diante da variação na

quantidade estudada. Para uma melhor exemplificação, usaremos como exemplo os valores da Empresa A do Referencial Teórico deste trabalho.

<b>Empresa A</b>	
<b>Preço</b>	2
<b>Custo Fixo</b>	20000
<b>Custo Var</b>	1,5
<b>Margem cont</b>	0,5
<b>Ponto Eq</b>	40000

Tabela 5: Dados da Empresa A  
Fonte: Autor da presente monografia

Conforme observado no referencial teórico, a partir do PE suporemos uma variação de 7.000 unidades (10%), ou seja, a produção passando de 70.000 unidades para 77.000 unidades.

Segue a fórmula:

$$nGAO = (\Delta Q \times P) - (\Delta Q \times C_{tu}) =$$

Substituindo os valores:

$$nGAO = (7.000 \times 2) - (7.000 \times 1,5) = 14.000 - 10.500 = 3.500 \text{ (ou 50\% da quantidade)}$$

Explicação: Através dessa nova fórmula observamos que um incremento na produção de 7.000 unidades resultará em um aumento de \$ 3.500 no LAJIR, ou seja, um aumento de 50%. Importante observar que esse resultado INDEPENDENTE do nível de afastamento da produção em relação ao ponto de equilíbrio, ou seja, quer na Situação 1, na 2 ou na 3 o resultado não se altera, como veremos a seguir.

Situação 2: Aumento de 8.000 unidades (10% de 80.000) em relação a uma produção inicial de 80.000 unidades.

Segue exemplo:

$$nGAO = (\Delta Q \times P) - (\Delta Q \times C_{tu}) =$$

Substituindo os valores:

$nGAO = (8.000 \times 2) - (8.000 \times 1,5) = 16.000 - 12.000 = 4.000$  (ou os mesmos 50% da quantidade)

Situação 3: Aumento de 9.000 unidades (10% de 90.000) em relação a uma produção inicial de 90.000 unidades.

Segue exemplo:

$$nGAO = (\Delta Q \times P) - (\Delta Q \times C_{tu}) =$$

Substituindo os valores:

$nGAO = (9.000 \times 2) - (9.000 \times 1,5) = 18.000 - 13.500 = 4.500$  (ou os mesmos 50% da quantidade)

Existe ainda uma forma de simplificar a fórmula nGAO, para essa série de exemplos usaremos a Empresa C do Referencial Teórico. Segue a apresentação da fórmula:

<b>Empresa C</b>	
<b>Preço</b>	<b>2</b>
<b>Custo Fixo</b>	30000
<b>Custo Var</b>	1,5
<b>Margem cont</b>	0,5
<b>Ponto Eq</b>	60000

Tabela 6: Dados Empresa C

Fonte: Autor da presente monografia

Conforme foi realizado na Situação 01 para a Empresa A, suporemos para a Empresa C um aumento de 10% em uma produção inicial de 70.000 unidades/período. Sempre tendo como ponto de partida os dados referentes a empresa demonstrados no quadro acima.

$$Ngao = \frac{(\Delta R - \Delta C)}{(\Delta Q)} = \frac{(7.000 \times 2) - (7.000 \times 1,5)}{7.000} = 0,5 \text{ ou } 50\%$$



Apenas com o intuito de estudar o comportamento da fórmula nGAO em diferentes situações (vaiados distanciamentos do PE), aplicaremos a fórmula às situações 02 e 03 do Referencial Teórico. Seguem os cálculos:

Situação 02: Aumento de 8.000 unidades (10% de 80.000) em relação a uma produção inicial de 80.000 unidades.

$$\text{Ngao} = \frac{(\Delta R - \Delta C)}{(\Delta Q)} = \frac{(8.000 \times 2) - (8.000 \times 1,5)}{8.000} = 0,5 \text{ ou } 50\%$$

Situação 3: Aumento de 9.000 unidades (10% de 90.000) em relação a uma produção inicial de 90.000 unidades.

Segue exemplo:

$$\text{Ngao} = \frac{(\Delta R - \Delta C)}{(\Delta Q)} = \frac{(9.000 \times 2) - (9.000 \times 1,5)}{9.000} = 0,5 \text{ ou } 50\%$$

Conforme proposto, observamos aqui qual será a variação do LAJIR diante de uma variação da quantidade produzida, independentemente do grau de distanciamento do PE. Em outras palavras, através dessa fórmula conseguimos visualizar que, uma vez ultrapassado o PE, uma variação de X quantidades na produção, resultará em uma variação de X/2 no LAJIR.

Outro ponto importante da nGAO é que, uma vez usada a fórmula, não se faz necessário voltar à mesma para recalculer o LAJIR diante de uma variação na produção. Usando o exemplo acima, sabe-se que para qualquer variação positiva na produção, o LAJIR aumentará na metade de seu valor, por exemplo, um aumento de 10.000 unidades na produção resultará em um aumento de \$ 5.000 no LAJIR já que no caso dessa empresa o lucro sempre variará 50% do que varia a produção.

## 5 CONCLUSÃO

Como foi dito no início deste trabalho, as fórmulas matemáticas desempenham uma constante em nossas vidas, mesmo quando não nos damos conta disso. Nesse contexto, busca-se sem muita pretensão acrescentar um pequeno capítulo nessa história com a introdução da nGAO.

Ao longo do trabalho alcançou-se o objetivo de analisar uma fórmula já existente além de identificar falhas e possibilidades de melhora na mesma. Além disso foi introduzida uma nova forma alcançando um outro objetivo que era a introdução de uma nova fórmula que fosse mais simples mas sem perder a funcionalidade.

A nGAO será de muito maior abrangência no sentido de que a mesma é menos complexa matematicamente, conseqüentemente se tornando acessível a um número maior de pessoas. Não apenas isso mas em se tratando de uma única empresa, o uso da nGAO só precisa ser feito uma única vez dado que o resultado independe do distanciamento do Ponto de Equilíbrio, sendo assim, um resultado pode ser aplicado em diferentes estágios de produção.

Assim como a fórmula do GAO, a nova fórmula proposta não conseguiu transpor as limitações decorrentes de cálculos iguais ou menores que o Ponto de Equilíbrio, só funciona para níveis de produção maiores que o PE.

O presente trabalho limitou-se a ser uma pesquisa bibliográfica, não contendo casos reais de aplicação da fórmula, pesquisas de campo e levantamento de empresas que eventualmente poderiam fazer uso da mesma.

O trabalho é importante para estudantes, gestores e empresários, que sempre usaram a fórmula do GAO. Enquanto a fórmula GAO necessita de cálculos prévios de porcentagens antes mesmo dos valores serem inseridos na fórmula, a nGAO proporciona um cálculo mais simples e de conteúdo claro.

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO, Claudia Rosa; NOHARA, Jouliana Jordan. *Monografia no Curso de Administração: guia completo de conteúdo e forma*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006

ASSAF NETO, Alexandre. *Mercado financeiro*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BRIGHAM, Eugene F.; WESTON, J. Fred. *Fundamentos da administração financeira*. 10. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e Técnicas de pesquisa social*. 5. ed. 7. Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2006.

GITMAN, Lawrence J. *Princípios da Administração Financeira*. 3. ed. São Paulo: Editora Harbra, 1980.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, Eliseu. *Contabilidade de Custos*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MANZO, José Maria Campos. *Marketing: Uma ferramenta para o desenvolvimento*. 11. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

ROSS, Stephen; WESTERFIELD, Randolph; JAFFE, Jeffrey. *Administração financeira: corporate finance*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.