

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS**

Pedro Ormazabal Sastre

**ESTRATÉGIA DE VENDA COBERTA DE OPÇÕES NO**  
**MERCADO ACIONÁRIO**

**Porto Alegre**

**Junho de 2010**

Pedro Ormazabal Sastre

**ESTRATÉGIA DE VENDA COBERTA DE OPÇÕES NO  
MERCADO ACIONÁRIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Administração de Empresas, no Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal Do Rio Grande do Sul.

Professor orientador: Oscar Claudino Galli

**Porto Alegre**

**2010**

Pedro Ormazabal Sastre

# **ESTRATÉGIA DE VENDA COBERTA DE OPÇÕES NO MERCADO ACIONÁRIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Administração de Empresas, no Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal Do Rio Grande do Sul.

Professor orientador: Oscar Claudino Galli

Conceito final:

Aprovado em ..... de ..... de .....

BANCA EXAMINADORA

---

---

---

Orientador – Prof. Oscar Claudino Galli – UFRGS

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais pelo forte incentivo aos estudos desde pequeno, aos meus chefes no trabalho Felipe Beys e Francisco Maciel por todos os ensinamentos sobre mercado acionário e ao professor orientador Oscar Claudino Galli.

## RESUMO

Os mercados acionários no mundo inteiro vêm apresentando muita volatilidade nos últimos anos. Nem mesmo os países desenvolvidos, com seus mercados mais maduros, escaparam desta volatilidade, que atingiu com maior força as bolsas dos chamados mercados emergentes, onde o Brasil se insere. A volatilidade nos investimentos de capital é uma maneira de medir o risco dos investimentos e, dentro deste contexto, este trabalho analisa a eficiência de uma estratégia em renda variável que busca diminuir o risco da aplicação sem abrir mão de ganhos que superem a taxa livre de risco.

Ao investir no mercado de renda variável, um investidor está colocando o seu capital em uma modalidade de investimento que tem um risco envolvido e por assumir este risco, espera auferir retornos maiores que os das alternativas na renda fixa.

Basicamente, o investidor que aplica no mercado de ações está buscando ganhos maiores ao passo que assume riscos maiores. Uma otimização deste contexto, seria a de, dentro do mercado de renda variável, auferir retornos mais expressivos que os da renda fixa assumindo um risco menor que o da renda variável. Esta melhor relação risco-retorno é o objetivo da estratégia de venda coberta de opções, a qual terá a sua eficiência avaliada neste estudo.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1: Gráfico de Desempenho Acumulado da Petrobras com e sem o <i>hedge</i> .....	42
Gráfico 2: Gráfico de Desempenho Mensal da Petrobras com e sem o <i>hedge</i> .....	43
Gráfico 3: Desempenho Acumulado da Vale com e sem o <i>hedge</i> .....	45
Gráfico 4: Desempenho Mensal Vale com e sem <i>hedge</i> .....	46
Gráfico 5: Desempenho Acumulado Estratégia Venda Coberta X Ações .....	48
Gráfico 6: Desempenho Mensal Estratégia Venda Coberta X Ações .....	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação das Opções de Compra e Venda.....	21
Tabela 2: Corretagem .....	34
Tabela 3: Emolumentos .....	34
Tabela 4: Preços de Exercício para <i>calls</i> de Petrobras .....	37
Tabela 5: Investimento inicial Petrobras .....	38
Tabela 6: Venda da <i>Call</i> de Petrobras .....	39
Tabela 7: Rolagem da <i>Call</i> de Petrobras .....	40
Tabela 9: Exemplo de uma Posição com Venda Coberta.....	41
Tabela 10: Operações da Estratégia de Venda Coberta com Petrobras.....	53
Tabela 11: Operações da Estratégia de Venda Coberta com a Vale .....	55
Tabela 12: Retornos Petrobras.....	58
Tabela 13: Retornos Vale .....	59
Tabela 14: Resumo da operação de <i>hedge</i> com Petrobras e Vale .....	61
Tabela 15: Taxa de Juros DI (CDI) .....	63

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
1.1	CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	9
1.2	JUSTIFICATIVA	10
1.3	OBJETIVOS	11
1.3.1	Objetivo Geral	11
1.3.2	Objetivos Específicos	11
<b>2</b>	<b>REVISÃO TEÓRICA</b>	<b>13</b>
2.1	SISTEMA FINANCEIRO	13
2.2	MERCADO DE CAPITAIS	14
2.3	BOLSA DE VALORES	15
2.4	MERCADO DE AÇÕES	15
2.5	MERCADO DE DERIVATIVOS	16
2.5.1	Mercado Futuro	16
2.5.2	Mercado a Termo	17
2.5.3	Participantes	18
2.5.3.1	Especulador	18
2.5.3.2	<i>Hedger</i>	19
2.5.3.3	Arbitrador	19
2.5.3.4	<i>Market Maker</i>	19
2.6	MERCADO DE OPÇÕES	20
2.6.1	Variáveis que Afetam o Preço das Opções	22
2.6.1.1	Preço de Mercado da Ação	23
2.6.1.2	Preço de Exercício	23
2.6.1.3	Taxa de Juros	23
2.6.1.4	Volatilidade	23
2.6.2	O Modelo de Black & Scholes	24
2.6.3	Rolagem	24
2.6.4	Estratégia de Venda Coberta com Opções OTM	25
2.7	RISCO	27
2.8	RETORNO	28
2.9	RISCO X RETORNO	28
2.9.1	Índice Sharpe	29
2.10	CLUBES DE INVESTIMENTO	30
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>31</b>
3.1	MÉTODO DE PESQUISA	31
3.2	DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO-ALVO	32
3.3	DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE ESTUDO	32

3.4	PLANO DE COLETA DE DADOS.....	33
3.5	PLANO DE ANÁLISE DE DADOS .....	34
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DE RESULTADOS.....</b>	<b>36</b>
4.1	PADRONIZAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE VENDA COBERTA DE OPÇÕES 36	
4.2	ESTRATÉGIA DE VENDA COBERTA APLICADA NA PETROBRAS ..	38
4.3	ESTRATÉGIA DE VENDA COBERTA APLICADA NA VALE.....	44
4.4	ESTRATÉGIA DE VENDA COBERTA NA CARTEIRA MISTA .....	47
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>49</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>51</b>
	<b>ANEXO A.....</b>	<b>53</b>
	<b>ANEXO B.....</b>	<b>58</b>
	<b>ANEXO C.....</b>	<b>61</b>
	<b>ANEXO D.....</b>	<b>63</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Existem diversas maneiras de investir no mercado acionário além da tradicional compra de ações buscando a valorização das mesmas ao longo do tempo e (ou) o recebimento de dividendos. Dentre as outras maneiras, encontra-se a operação de venda coberta de opções, que é formada pela compra de uma ação e venda de uma opção de compra, montando um hedge (proteção) para o investidor, segundo Araújo (2002).

Este trabalho consiste na avaliação da eficiência de uma estratégia de venda coberta como alternativa de aplicação para um clube de investimentos da F&F Brokerage – Agentes de Investimento LTDA, uma empresa cadastrada pela CVM (Comissão de Valores Mobiliários, que é órgão regulador do mercado de capitais no Brasil) que tem como atividade fim a distribuição e a mediação de títulos e valores mobiliários.

O estudo irá comparar a utilização desta estratégia contra uma aplicação pura nas ações (sem hedge) durante um período de 52 meses para ver qual destas duas maneiras estabelece uma melhor relação risco-retorno para o investidor. O período de análise será de janeiro de 2006 até maio de 2010.

## 1.1 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

Este capítulo destina-se à apresentação da F&F Brokerage - Agentes de Investimento LTDA, uma empresa de agentes autônomos cadastrados pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) que desenvolve as atividades de distribuição e a mediação de títulos e valores mobiliários.

Constituída em Dezembro de 2001, a empresa nasce a partir de seus sócios fundadores Francisco Carlos Caputo Maciel e Felipe Nemitz Beys, com o intuito de intermediar a relação entre clientes pessoas físicas e jurídicas e as corretoras, para aqueles com interesse no Mercado de Capitais.

Os atuais parceiros da F&F Brokerage, nos quais se verificam as alocações de seus clientes, são: Safra CVC Ltda, Bradesco S/A CTVM e HSBC CTVM S/A. O sócio majoritário da empresa, Francisco Maciel, já atua no mercado financeiro há mais de vinte anos, e o outro sócio minoritário, Felipe Beys, possui uma vasta formação acadêmica que o auxilia nas tomadas de decisões. A estrutura organizacional da empresa ainda é composta por mais dois sócios minoritários: Pedro Ormazabal Sastre, que atua na mesa de operações e Michele Garcia Mônico, com atividades na área administrativa e de back-office.

A empresa conta com 265 clientes, dos quais a grande maioria são pessoas físicas: executivos de empresas, médicos, profissionais liberais, advogados, estudantes, entre outros. O valor em Reais das carteiras dos clientes da F&F na custódia das corretoras parceiras a preços de mercado no final de maio de 2010 estava em torno de R\$ 100.000.000,00. O patrimônio médio dos clientes da F&F Brokerage é de R\$ 377.000,00.

O desenvolvimento e a procura cada vez maior pelo mercado de capitais nos últimos anos contribuíram para o crescimento do patrimônio administrado pela empresa. Atendendo a uma demanda dos seus clientes, em maio de 2008 foi criado um clube de investimentos destinado a aplicações de no mínimo R\$ 100.000,00 cujo patrimônio em maio de 2010 estava em torno de R\$ 11 milhões.

Este mesmo crescimento do mercado trouxe uma nova categoria de clientes, muitos deles filhos ou amigos dos clientes mais antigos e que pretendem iniciar seus investimentos em renda variável. Novamente buscando atender à demanda dos seus clientes, a empresa agora estuda a criação de um novo clube de investimentos para estes investidores, que pretendem aplicar em média R\$ 30mil.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A idéia central deste estudo avalia a eficiência da operação de venda coberta de opções, proporcionando informação sobre uma forma de investimento em renda variável da qual não foi encontrado pelo autor nenhum estudo detalhado que envolvesse um longo período de análise.

A publicação de tal estudo pode disseminar os prós e contras desta estratégia dentro de uma categoria que vem crescendo bastante nos últimos anos, a de renda variável. Conforme

dados da BM&F Bovespa, em janeiro de 2007 havia 224.536 contas de investidores pessoas físicas abertas na bolsa de valores e este número saltou para 466.830 um ano depois, para 537.863 em janeiro de 2009, mesmo com a crise financeira, e no primeiro mês de 2010 estavam registrados 556.830 contas de investidores pessoa física.

Em um mercado pujante como este, as alternativas de investimento são bem vindas. Isto porque além de procurar diversificar a aplicação do seu capital em diferentes categorias (renda fixa, renda variável, imóveis, etc.), o investidor também busca a diversificação dentro de cada uma destas categorias, conforme Gruber (2003).

Dentro deste contexto, os clubes de investimento entram como uma alternativa interessante para este público crescente no mercado acionário, pois ao participar de um clube de investimentos o cotista acaba tendo seus custos operacionais diluídos, segundo informações encontradas no site da BM&F Bovespa.

Portanto, aprofundar este tipo de operação é disponibilizar informação útil ao mercado, tanto para aqueles que pretendem investir quanto para os profissionais que analisam e avaliam alternativas de investimento.

### 1.3 OBJETIVOS

Este capítulo destina-se a verificar os objetivos geral e específicos do estudo.

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar o efeito da estratégia de venda coberta de opções como alternativa de aplicação em renda variável para um clube de investimentos ao longo de um período.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Buscar uma base de dados históricos de cotações e oscilações de ativos da Bovespa.

- Descrever o contexto do mercado acionário no qual a operação tema deste estudo será realizada.
- Caracterizar a operação de venda coberta com opções.
- Destacar a relação risco-retorno da operação de venda coberta com opções.
- Destacar a relação risco-retorno da operação pura com ações, sem hedge.
- Analisar os retornos da aplicação em ações com venda coberta e comparar com o retorno da aplicação estática em ações (sem hedge).

## 2 REVISÃO TEÓRICA

Este capítulo busca inicialmente descrever o ambiente no qual o tema de estudo está inserido e em seguida apresenta os conceitos envolvidos.

### 2.1 SISTEMA FINANCEIRO

O sistema financeiro é o conjunto de instituições e instrumentos financeiros que possibilita a transferência de recursos dos ofertadores finais para os tomadores finais e cria condições para que os títulos e valores mobiliários tenham liquidez no mercado, Cavalcante e Yoshio (2002). Neste contexto, os tomadores de recursos são aqueles que se encontram em posição de déficit financeiro, ou seja, pretendem gastar um montante maior do que o capital que possuem. Por outro lado, os ofertadores de recursos são aqueles que se encontram em posição de superávit financeiro, pretendem gastar menos que a sua renda.

Segundo Gitman (1997), existem dois tipos básicos de mercados financeiros, o mercado monetário e o mercado de capitais. No primeiro ocorrem as transações com instrumentos de dívidas de curto prazo e no mercado de capitais são negociados títulos de longo prazo, como debêntures e ações.

Existem autores que subdividem o mercado financeiro em quatro tipos, como Assaf (2005):

- Mercado Monetário: engloba operações de curto (normalmente até 1 ano) e curtíssimo prazo, proporcionando um controle ágil e rápido da liquidez da economia e das taxas de juros básicas pretendidas pela política econômica.

- Mercado de Crédito: nele estão as operações de financiamento de curto e médio prazo, alternativas para os ativos permanentes e de capital de giro das empresas. Nele estão inseridos os bancos comerciais e sociedades financeiras.

- Mercado de Capitais: onde ocorrem as operações financeiras de médio e longo prazo, como operações com debêntures e com ações.
- Mercado Cambial: realiza operações de conversão de moeda de um país pela de outro.

## 2.2 MERCADO DE CAPITAIS

De acordo com Assaf (2005), o mercado de capitais é uma grande fonte de recursos permanentes para a economia, ligando os investidores que têm capacidade de poupança às organizações carentes de recursos de longo prazo.

Segundo Yoshio, Cavalcante e Rudge (2005), os principais títulos negociados no mercado de capitais são os representativos do capital de empresas (ações) ou empréstimos tomados via mercado por empresas (debêntures conversíveis em ações, bônus de subscrição ou *commercial papers*) sem a intermediação bancária. Uma debênture, por exemplo, é negociada diretamente entre empresa e investidor.

A compra de participações através de ações de uma empresa pressupõe a noção de risco, já que todos os demais credores da empresa são credores preferenciais. O que motiva os acionistas é a expectativa de lucros futuros. Para a empresa, o crédito com emissões de ações se soma aos empréstimos tomados de terceiros para formar a sua estrutura de capital: capital de terceiros + capital próprio. Yoshio, Cavalcante e Rudge (2005).

Ross (2008), explica o processo no qual a empresa abre capital em bolsa vendendo as suas ações no mercado da seguinte maneira:

- 1- A empresa emite ações e toma dinheiro emprestado para levantar recursos. Os recursos fluem dos mercados financeiros para a empresa.
- 2- A empresa investe os recursos em ativos fixos (a longo prazo) e a curto prazo.
- 3- Esses ativos geram caixa. Uma parcela do caixa gerado serve para pagar impostos da pessoa jurídica.
- 4- Após os impostos uma parte do caixa é reinvestida na empresa e o restante volta para os mercados financeiros, como pagamentos a credores e acionistas.

## 2.3 BOLSA DE VALORES

A Bolsa de Valores é uma associação civil, sem fins lucrativos ou pode se constituir como sociedade anônima. Seu patrimônio é representado por títulos que pertencem às sociedades corretoras membros. A Bolsa de Valores tem como objetivo manter local adequado à realização, entre corretoras, de transações de compra e venda de títulos e valores mobiliários. Isto ocorre em mercado livre, organizado e fiscalizado pela CVM, a Comissão de Valores Mobiliários (Cavalcante, Yoshio e Rudge, 2005).

A bolsa que negocia o maior volume financeiro no mundo é a NYSE, New York Stock Exchange. No Brasil, as ações são negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo, a Bovespa.

## 2.4 MERCADO DE AÇÕES

O mercado de ações consiste em um mercado primário e um mercado secundário. A expressão mercado primário refere-se à venda original dos títulos de ações por parte das empresas, que é a oferta pública de ações, cuja sigla IPO - comumente utilizada em jornais e noticiários econômicos - vem da expressão em inglês *Initial Public Offering*.

No mercado secundário ocorre a transferência da propriedade dos títulos das empresas. Apesar de as sociedades por ações se envolverem diretamente apenas nas transações do mercado primário, o mercado secundário também é importante para as grandes empresas pelo fato de os investidores que estão dispostos a comprar os títulos no mercado primário saberem que posteriormente poderão negociá-los no mercado secundário, conforme citou Ross (2008).

Uma ação representa a menor parcela de capital social de uma empresa e o acionista não é um credor, mas sim um proprietário da empresa. Ações normalmente não possuem prazo de resgate e, por serem objetos de negociação diária, os preços das ações podem aumentar ou diminuir de acordo com o interesse dos investidores (Cavalcante e Yoshio, 2002).

As ações negociadas no mercado podem ser de dois tipos: ordinárias (ON) e preferências (PN). A ação ordinária confere ao seu titular o direito de voto para membros do

conselho e para reformas do estatuto social, mas ao mesmo tempo não possui preferência especial no pagamento de dividendos ou em casos de falência (Ross, 2008). O detentor de ações preferenciais não tem direito a voto e possui prioridade no recebimento de dividendos e no reembolso de capital em caso de falência da empresa (Assaf, 2005).

Na Bovespa, as ações preferenciais e ordinárias são diferenciadas pelo algarismo que está no final do código do ativo em questão. Os códigos possuem 4 letras e um algarismo. As preferenciais acompanham o número 4 e as ordinárias o número 3, conforme o exemplo abaixo:

- Petrobras ON, código PETR3
- Petrobras PN, código PETR4

As transações no mercado de ações são feitas através de corretoras de valores. De acordo com Ross (2008), um corretor aproxima compradores e vendedores. É com esta função de facilitar as negociações que as corretoras atuam no mercado acionário, executando as transações casando investidores que desejam comprar títulos com investidores que desejam vender títulos.

## 2.5 MERCADO DE DERIVATIVOS

Futuros e opções são valores mobiliários que derivam seu valor de um ativo-objeto ou subjacente. A principal vantagem da utilização de derivativos é permitir a montagem de estratégias de investimentos flexíveis, como alavancagem de posições, limitação de prejuízo e arbitragem de taxa de juros (Cavalcante, Yoshio e Rudge, 2005).

### 2.5.1 Mercado Futuro

Mercados futuros são mercados organizados onde podem ser assumidos compromissos padronizados de compra ou venda de contratos de uma determinada mercadoria, ativo

financeiro ou índice econômico, para liquidação numa data futura preestabelecida (Bessada, Barbedo e Araújo, 2005).

Segundo Hull (2005), um contrato futuro é um acordo para comprar ou vender um ativo em determinada data futura a um preço previamente estabelecido. Seguindo a mesma linha de explanação, Damodaran (1997) colocou que “um contrato de futuros é um contrato entre duas partes para permutar ativos ou serviços em uma época especificada no futuro a um preço acordado na época do contrato”.

O contrato futuro nasceu da necessidade de produtores procurarem hedgear (proteger) sua produção contra as baixas dos preços de mercado na época da colheita. Da mesma forma, consumidores também desejavam garantir preços na época da entressafra (Cavalcante, Yoshio e Rudge, 2005).

As duas maiores bolsas de futuros do mundo são a Chicago Board of Trade e a Chicago Mercantile Exchange. No Brasil, a bolsa de futuros é a Bolsa de Mercadorias e Futuros, cuja sigla BM&F é comumente utilizada para sua denominação.

### **2.5.2 Mercado a Termo**

A operação a termo envolve a compra ou venda de um ativo para liquidação em data futura, na qual o comprador e o vendedor acertam a cotação e o prazo para, na data futura, realizarem a entrega do dinheiro em troca do recebimento da ação. Os prazos para a liquidação são geralmente de 30, 60, 90 dias e assim por diante, sempre múltiplos de 30.

Nesta operação, o comprador deverá entregar à CBLC (Caixa de Registro e Liquidação), uma margem de garantia, que pode ser em dinheiro ou em ativos (ações). Esta margem não deve ser inferior a 20% do valor da operação, independentemente do prazo de liquidação, (Cavalcante, Yoshio e Rudge, 2005).

### 2.5.3 Participantes

Assaf (2005) cita alguns motivos que levam diferentes participantes a procurarem o mercado de derivativos:

- Maior atração ao capital de risco, permitindo uma garantia de preços futuros para os ativos;
- Criar defesas contra as variações adversas nos preços;
- Estimular a liquidez do mercado físico;
- Melhor gerenciamento do risco e, por conseguinte, redução dos preços dos bens e;
- Realizar negócio de maior porte com um volume relativamente pequeno de capital e nível conhecido de risco.

Dentre os participantes, podemos destacar quatro tipos, o especulador, o *hedger*, o arbitrador e o *market maker*.

#### 2.5.3.1 Especulador

De acordo com Hull (2005), especulador é o participante que entra no mercado apostando na alta ou queda dos preços dos ativos. Ele cria expectativa quanto ao preço futuro de uma mercadoria e a negocia com o único interesse de obter lucros, conforme coloca Araújo (2002).

Apesar de ser visto normalmente como uma figura traiçoeira no mercado acionário, o especulador colabora com o desenvolvimento do mesmo, pois aumenta o volume de negócios dando mais liquidez às ações negociadas.

### 2.5.3.2 *Hedger*

*Hedgers* são os *players* (participantes) da bolsa que utilizam o mercado de derivativos com o intuito de reduzir a sua exposição ao risco de oscilações de uma variável de mercado em período futuro, Hull (2005).

### 2.5.3.3 Arbitrador

Conforme citaram Bessada, Barbedo e Araújo (2005), os preços de um bem, transacionado em dois mercados diferentes, podem temporariamente apresentar discrepâncias entre si, provocadas por desequilíbrios entre a oferta e demanda do bem, em um ou outro mercado. Quando isso ocorre, entram em ação os arbitadores que procuram auferir ganhos destas distorções comprando o bem no mercado onde ele está mais barato e vendendo-o naquele onde está mais caro.

Estes agentes operam simultaneamente em mais de um mercado para travar um lucro e terminam por alinhar novamente os preços que, momentaneamente, ficaram desalinhados.

### 2.5.3.4 *Market Maker*

Os *market makers* são agentes que cotam preços de compra e venda para ativos negociados em bolsa com o intuito de garantir boa liquidez ao ativo negociado além de ajudar na formação de seu preço (Bessada, Barbedo e Araújo, 2005).

## 2.6 MERCADO DE OPÇÕES

Segundo Bessada, Barbedo e Araújo, os contratos de opções podem ser considerados uma evolução dos contratos futuros com a diferença de que o comprador deste contrato possui a opção de seu exercício (a compra ou venda do produto fica condicionada à vontade de quem possui a opção).

Existem dois tipos básicos de opções no Mercado de Ações, as Opções de Compra (*Call*) e as Opções de Venda (*Put*).

Neto (2000), explica que nas Opções de Compra, o detentor do direito (titular ou comprador da opção) tem o direito de comprar algo (objeto da negociação) por determinado preço (ou preço de exercício). As pessoas que querem possuir o bem no futuro irão comprar esta opção, garantindo assim o preço máximo de compra do bem. Quem possui o bem hoje e poderá dispor do mesmo em data futura é o vendedor (ou lançador) desta opção, que terá a obrigação de entregar o bem (caso o titular opte por comprar) ao valor acordado (preço de exercício) mediante recebimento presente de um prêmio (cotação da opção no dia).

Definindo Opções de Venda, Neto (2000) coloca que, neste caso, o comprador da opção tem o direito de vender algo por determinado preço. As pessoas que possuem o bem e o negociarão em data futura irão comprar a opção de venda para garantir um preço mínimo de venda para a mercadoria. O vendedor desta opção irá adquirir a obrigação de comprar o ativo, se assim solicitado pelo titular da *put*. Como o presente estudo envolve apenas opções de compra, não será aprofundada a teoria da *put*.

O preço no qual a opção é negociada é chamado de prêmio e o valor futuro pelo qual o bem será negociado é o preço de exercício. O autor Neto (2000) exemplifica com a compra de um imóvel, na qual o preço de exercício será o saldo a ser pago na data futura em que a escritura será assinada e o prêmio é o adiantamento feito na assinatura do contrato de compromisso de compra e venda.

Assim como as ações, as Opções de Compra negociadas na Bovespa possuem um código de negociação. Este código é composto por cinco letras e um número. As quatro primeiras letras são iguais às do código do ativo subjacente (ação) e a quinta letra é referente ao mês do vencimento da opção conforme mostra a Tab 1.

Tabela 1: Classificação das Opções de Compra e Venda

Mês	Opção de Compra	Opção de Venda
Janeiro	A	M
Fevereiro	B	N
Março	C	O
Abril	D	P
Mai	E	Q
Junho	F	R
Julho	G	S
Agosto	H	T
Setembro	I	U
Outubro	J	V
Novembro	K	W
Dezembro	L	X

Fonte: [www.investbolsa.com.br](http://www.investbolsa.com.br)

O número que aparece após a quinta letra refere-se ao preço do exercício, como mostra o exemplo a seguir baseado na explicação de Araújo (2000):

Código da Opção de Compra da Petrobras com exercício 34 para outubro:

PETRJ34

PETR – identifica o tipo da opção, ou seja, de qual ativo ela é subjacente. Neste caso é da Petrobras (PETR4).

J – identifica a sua classe, que é o mês de vencimento, neste caso outubro (mês 10, portanto J por ser a décima letra do alfabeto).

34 – identifica a sua série, que é o preço de exercício da opção no dia do vencimento.

Outra classificação também dada por Araújo (2000) é quanto à probabilidade de exercício, ou seja, probabilidade de que a ação esteja acima do preço da série no dia do vencimento. Este fator irá contribuir para o preço da opção no mercado.

Seguindo o exemplo da Petrobras, vamos supor que a ação está cotada a R\$ 36,00 no dia 5 de outubro. Neste dia, as opções das séries 34, 36 e 38 com vencimento no dia 20 de outubro seriam classificadas da seguinte maneira:

PETRJ34 – “*in the money*”, é a opção com maior probabilidade de exercício, que ocorrerá se a ação estiver em uma das seguintes condições no dia do vencimento:

1. Manter a sua cotação em torno de R\$ 36,00;
2. Se valorizar;
3. Sofrer queda de até R\$ 2,00.

PETRJ36 – “*at the money*”, o exercício esta na mesma faixa de preço da ação, portanto será exercida se até o dia do vencimento a ação:

1. Se mantiver no atual nível de preço ou;
2. Se valorizar.

PETRJ38 – “*out of the money*”, é a opção com menor probabilidade de ser exercida, pois só ocorrerá seu exercício em caso de a ação se valorizar R\$ 2,00 ou mais até o vencimento.

Duas observações importantes:

1. Na Bovespa as únicas opções que têm liquidez são as Opções de Compra das ações preferenciais. Dentro deste grupo, as opções com maior volume de negócio são as da Petrobras e da Vale, segundo o site da Bovespa.
2. Os vencimentos de opções (dia do exercício de opções) ocorrem sempre na terceira segunda-feira do mês. Em caso de feriado, transfere-se para o dia seguinte (terça-feira).

### **2.6.1 Variáveis que Afetam o Preço das Opções**

De acordo com Bessada, Barbedo e Araújo (2005), o prêmio das opções são influenciados diretamente por cinco variáveis:

- Preço de mercado da ação;
- Preço de exercício;
- Taxa de juros do ativo livre de risco;
- Tempo até o vencimento;
- Volatilidade dos retornos do ativo-objeto.

A seguir, veremos como Bessada, Barbedo e Araújo definiram estas influências sobre as opções de compra.

### 2.6.1.1 Preço de Mercado da Ação

Quanto mais alto for o preço do ativo-objeto, maior será o valor do prêmio da opção de compra.

### 2.6.1.2 Preço de Exercício

Quanto menor for o preço de exercício, maior será o prêmio da opção. Isto porque o preço de exercício representa o preço mínimo para a opção ser exercida, portanto quanto menor ele for maior a probabilidade de exercício da opção.

### 2.6.1.3 Taxa de Juros

A taxa de juros do ativo livre de risco representa o custo de oportunidade de se adquirir um ativo durante um determinado período de tempo. Desta maneira, quanto maior o custo do dinheiro, mais atrativo se torna comprar a *call*, uma vez que ao se comprar uma opção o valor desembolsado é menor, o que faz com que o valor da *call* seja positivamente relacionado à taxa de juros.

### 2.6.1.4 Volatilidade

Quanto mais alta a volatilidade, maior a variação do valor do ativo ao longo do tempo e por consequência maior será a probabilidade da ação atingir preços acima dos exercícios para assim ser exercida. Sendo assim, quanto maior a volatilidade, maior o preço da opção.

### 2.6.2 O Modelo de Black & Scholes

O modelo de apreçamento de opções mais empregado pelos financeiros se baseia no trabalho de Fisher Black e Myron Scholes conhecido como Modelo de Black & Scholes (B&S), que parte dos pressupostos que a volatilidade do ativo e a taxa de juros do ativo livre de risco são constantes até o vencimento da opção e que o ativo-objeto não paga dividendos durante a vida da opção (Bessada, Barbedo e Araújo, 2005).

Este modelo precifica opções de compra e de venda em função do preço do ativo-objeto no mercado à vista, do preço de exercício, do tempo para o vencimento da opção, da taxa de juros do ativo livre de risco e da volatilidade dos retornos do ativo-objeto. Os quatro primeiros parâmetros são observados diretamente no mercado e a volatilidade deve ser estimada. Como não há como medir a volatilidade futura, devemos estimá-la e para isso utiliza-se a volatilidade histórica que é o desvio padrão amostral de uma série de dados.

Segundo Bessada, Barbedo e Araújo (2005), o tamanho da janela de observação dos retornos para a estimação da volatilidade histórica depende de cada investidor, mas concluem que ela não deve ser muito grande para que os eventos mais recentes não tenham sua importância reduzida, porém não deve ser muito pequena, pois corre o risco de se desprezar informações relevantes. O período mais utilizado para a volatilidade histórica é de um ano.

### 2.6.3 Rolagem

De acordo com Hull (2002), um hedge pode ser rolado para o futuro encerrando uma posição vendida no ativo para o vencimento mais próximo e assumindo uma esta mesma posição para um vencimento mais distante no tempo. Partindo da operação inicial de hedge (no caso deste estudo a primeira venda de uma opção de compra), o investidor faria as seguintes operações:

Tempo 1: Vende a opção A

Tempo 2: Compra a opção A

Vende a opção B

Tempo 3: Compra a opção B

Vende a opção C

Desta maneira, o *hedger* que possui uma ação em carteira e optar por vender uma Opção de Compra desta ação para limitar o prejuízo da sua operação ou realizar operações de venda coberta com opções (próximo tópico), pode optar por fazer uma rolagem na sua opção.

A rolagem da opção faz com que a ação, que é o ativo-objeto, seja mantida na carteira do investidor durante o período que ele desejar evitando a venda da mesma nas datas dos exercícios de opções.

Hull (2005), coloca que o investidor tem a flexibilidade de fazer esta rolagem durante o período que falta para o vencimento, ou seja, entre os Tempos 1, 2 e 3 do exemplo, qualquer dia pode ser feita a rolagem. Outro ponto ressaltado pelo autor é que a rolagem pode envolver desembolso por parte do investidor. No Tempo 2, por exemplo, se a opção A está mais cara que a opção B, o investidor terá que desembolsar um valor do seu caixa para rolar as opções.

#### **2.6.4 Estratégia de Venda Coberta com Opções OTM**

A operação de venda coberta com opções consiste de posição comprada em uma ação mais posição vendida em uma opção de compra (*call*), de acordo com Hull (2005). A estratégia envolve a venda de opções “fora do dinheiro”, em inglês “*out of the money*”, por isso utiliza-se a sigla OTM no mercado.

Esta estratégia é feita por investidores que possuem uma determinada ação e vendem uma opção de compra sem o intuito de serem exercidos no vencimento, ou seja, não têm como objetivo a venda da ação, mas sim a manutenção dela na carteira. Como foi explicado no capítulo de opções, ao vender uma opção de compra, o investidor que possui a ação tem o dever de vendê-la no dia do exercício de opções caso o comprador da opção queira comprá-la (o detentor da opção tem o direito e não o dever de exercê-la).

Pelo privilégio de poder escolher entre exercer ou não a opção, o comprador tem que pagar um prêmio para o vendedor da opção. Esse prêmio pode ser encarado como custo de um seguro contra o risco financeiro, de acordo com Chew (1996). A posição de um vendedor da *call* é exatamente oposta, pois ao vender a opção ele recebe um prêmio do comprador.

O investidor que tem a ação e vende a opção “fora do dinheiro” sem o intuito de ser exercido tem como objetivo ganhar este prêmio no dia da venda da opção e não precisar vender a ação no dia do exercício. Para que isto ocorra, a ação deve estar abaixo do preço de exercício no dia do vencimento das opções.

Exemplo 1 (o investidor vende a opção de compra e não é exercido)

O investidor A, compra 1.000 ações da Petrobras no dia 25 de novembro a R\$ 37,00 e vende para o investidor B 1.000 opções PETRL38 exercício R\$ 38,00 no dia 20 de dezembro a R\$ 2,00.

No dia do exercício, a ação da Petrobras está cotada a R\$ 37,20. Portanto, não faz sentido para o investidor B exercer a sua opção a R\$ 38,00 se ele pode comprá-la a R\$ 37,20 no mercado. O investidor A segue com a ação em carteira, considera os R\$ 2,00 da venda da opção como lucro e pode vender uma Opção de Compra para o vencimento seguinte.

Exemplo 2 (o investidor vende a Opção de Compra e o preço está atrativo para o comprador exercê-lo no dia do vencimento):

O investidor A, compra 1.000 ações da Petrobras no dia 25 de novembro a R\$ 37,00 e vende para o investidor B 1.000 opções PETRL38 exercício 38,00 no dia 20 de dezembro a R\$ 2,00.

Na véspera do exercício, a Petrobras está negociando a R\$ 39,00. Portanto, o investidor B provavelmente irá exercer o seu direito de comprar a opção a R\$ 38,00 (comprando-a do investidor A) para vender no mercado à R\$ 39,00 ou ficar com ela na sua carteira. Como o investidor A não quer vender a sua ação, ele faz a rolagem das opções: compra a opção na qual está vendido PETRL38 cotada a R\$ 1,10 naquele momento e vende uma opção para um exercício mais adiante PETRA40 a R\$ 1,50. Após fazer a rolagem, o investidor A segue com a ação em carteira.

Nos dois casos, o investidor A permaneceu com a ação em carteira e teve o seu fluxo de caixa das opções positivo (sem considerar custos como corretagem):

Fluxo de Caixa das Opções no Exemplo 1:

- Entrada de R\$ 2.000,00 referente à venda de 1.000 PETRL38 a R\$ 2,00.
- Entrada de R\$ 1.500,00 referente à venda de 1.000 PETRA40 a R\$ 1,50.

- Entrada total de R\$ 3.500,00.

Fluxo de Caixa das Opções no Exemplo 2:

- Entrada de R\$ 2.000,00 referente à venda de 1.000 PETRL38 a R\$ 2,00.
- Saída de R\$ 1.100,00 referente à compra de 1.000 PETRL 38 a R\$ 1,10.
- Entrada de R\$ 1.500,00 referente à venda de 1.000 PETRA40 a R\$ 1,50.
- Saldo de entradas de total de R\$ 2.400,00.

Nos dois exemplos houve entrada de caixa para o investidor A, mas também existe a possibilidade de ocorrer uma saída de caixa ao fazer a rolagem, como foi colocado no tópico anterior, “Rolagem”.

A rolagem será a operação padrão do investidor que optar pela estratégia de venda coberta com opções para fazer um hedge na sua carteira. Portanto, após a compra inicial da ação na qual ele deseja aplicar o seu capital, os ativos a serem negociados serão sempre as opções de compra.

## 2.7 RISCO

As definições de risco, segundo Damodaran (2008), variam dentro de um amplo espectro, mas a definição mais utilizada pelo autor é aquela que considera tanto o lado das perdas quanto o dos ganhos da exposição a certo evento. Uma decisão de investimento deve passar pela análise de como o risco é medido, como é recompensado e o quanto de risco se pode assumir, Damodaran (1997).

De acordo com Gitman (1997), risco é a possibilidade de prejuízo financeiro, portanto os ativos com esta possibilidade maior são considerados alternativas mais arriscadas de investimento frente a outros com menor possibilidade de prejuízo.

O termo é utilizado como a quantificação da incerteza frente às oscilações de um ativo. No mercado acionário, a maneira mais comum de se observar o risco de um ativo é através da volatilidade das suas cotações, quanto mais voláteis, mais exagerados são seus riscos, (CHEW, 1996). Isto porque quanto mais volátil o histórico de uma ação, maior é o escopo de oscilação de preço previsto para períodos futuros, portanto maior a incerteza com relação ao preço futuro.

## 2.8 RETORNO

Gitman (1997) coloca que o retorno sobre um investimento é medido como o total de ganhos ou prejuízos dos proprietários decorrentes de um investimento durante um determinado período de tempo.

Este retorno pode ser mensurado como a variação bruta do valor do ativo resultante da diferença do preço de compra no início do período para o preço de venda no final do período. Outra maneira é calcular o percentual de retorno obtido na operação. Os cálculos abaixo ilustram as duas maneiras mais comuns de mensurar retornos financeiros sem considerar custos da operação (corretagem).

- Variação bruta:

Compra de 100 ações da empresa X por \$ 10,00. Investimento de \$ 1.000,00.

Venda de 100 ações da empresa X por \$ 13,00. Desinvestimento de \$ 1.300,00.

Retorno: \$ 300,00

- Percentual:

Compra de 100 ações da empresa X por \$ 10,00. Investimento de \$ 1.000,00.

Venda de 100 ações da empresa X por \$ 13,00. Desinvestimento de \$ 1.300,00.

Retorno: 30%

## 2.9 RISCO X RETORNO

Se risco é a “possibilidade de prejuízo financeiro”, como coloca Gitman (1997), deve haver uma expectativa de maior retorno sobre um ativo de maior risco para compensar a escolha dele para investimento. Esta relação é chamada de risco x retorno e um dos principais objetivos dos gestores de recursos é a uma boa relação risco x retorno.

### 2.9.1 Índice Sharpe

O Índice Sharpe, desenvolvido por Willian Sharpe, é utilizado para medir a relação de desempenho de um ativo ou de uma carteira de ativos considerando o seu risco. Ele, portanto, não mede apenas o retorno de um ativo (ou carteira de ativos), mas sim o retorno por nível de risco para o qual a carteira ou ativo ficou exposto no período de análise.

No seu cálculo, utiliza-se como investimento alternativo ao selecionado a aplicação em Renda Fixa, pois é a suposição de que caso a aplicação em questão não fosse escolhida, o capital seria aplicado na Renda Fixa.

O Índice Sharpe é muito utilizado no mercado. A ANBID – Associação Nacional dos Bancos de Investimento –, por exemplo, o utiliza para calcular o desempenho dos fundos de investimento.

O cálculo do índice utiliza dados passados, portanto ele não responde à previsões futuras com muita precisão, mesmo assim é considerado um bom indicativo e quando se utiliza uma base de dados histórica de períodos mais longos tende a ser mais útil. Isto porque um resultado advindo de um maior período de tempo engloba mais eventos aos quais um ativo esteve exposto.

O cálculo do índice Sharpe é dado pela fórmula (considerando aplicação no ativo Z):

$$\text{Índice Sharpe} = \frac{\text{Retorno Ativo Z} - \text{Retorno Ativo Livre de Risco}}{\text{Desvio Padrão Ativo Z}}$$

No caso de uma avaliação, os ativos, fundos ou carteiras de ações com o maior Índice Sharpe obtém um melhor desempenho, pois apresentam uma relação risco x retorno mais atrativa.

## 2.10 CLUBES DE INVESTIMENTO

Segundo informações da BM&F Bovespa, é uma aplicação financeira criada por um grupo de pessoas que desejam investir seu dinheiro em ações das empresas, sendo que o patrimônio do clube ter aplicado, no mínimo, 51% do seu capital em ações e o restante pode estar investido em, por exemplo, renda fixa. A entrada no clube se dá por meio da aquisição de cotas, sendo que o número máximo de participantes é de 150 e um único participante não pode deter mais do que 40% do patrimônio do clube.

Para a criação de um clube de investimentos é necessário um administrador – que deve ser uma corretora de valores, uma distribuidora de títulos ou um banco – o qual cuidará de todos os documentos e registros legais do clube. A CVM é o órgão responsável pela normatização dos clubes de investimentos.

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo tem por finalidade apresentar a forma de pesquisa que será adotada na realização do trabalho e como os objetivos deste serão alcançados, descrevendo como o projeto será realizado e citando as técnicas, ferramentas e fontes que serão utilizadas para a pesquisa.

#### 3.1 MÉTODO DE PESQUISA

O presente trabalho se trata de uma pesquisa ou um levantamento de dados quantitativos dos dois ativos mais negociados na Bovespa, as ações da Petrobras e da Vale, bem como envolve o cálculo dos derivativos destes ativos. Após a coleta de dados e dos cálculos, será feita uma simulação da aplicação de um clube de investimentos nestes ativos com e sem estratégia de venda coberta com opções OTM. Por fim, serão feitas comparações entre as duas maneiras de aplicações para evidenciar qual apresenta uma melhor relação risco-retorno.

A simulação terá por base uma operação inicial envolvendo uma aplicação de R\$ 5 milhões, divididos igualmente entre Petrobras e Vale. Pelas cotações do dia da aplicação, o clube de investimentos irá comprar 136.400 ações da Petrobras e 118.800 ações da Vale. Na estratégia com venda coberta, a próxima operação após a compra das ações será a venda de uma *call* e as operações seguintes serão as rolagens mensais das *calls*, enquanto a simulação de uma aplicação do clube através de uma carteira estática (posição pura nas ações, sem hedge) envolverá apenas a operação inicial de compra das ações.

O valor estipulado para a aplicação, de R\$ 5 milhões, é expressivo e tem esta magnitude em função de se tratar do objetivo inicial para o patrimônio do clube de

investimentos que daria um cotista médio em torno de R\$ 33mil considerando o limite de 150 participantes.

Apesar de buscar ilustrar uma situação real, a simulação não inclui a cobrança de taxa de administração por parte do clube nem o pagamento de dividendos das ações, pois são dois fatores que iriam ter o mesmo peso tanto para a estratégia de venda coberta quanto para a posição em ações. A utilização do valor real de corretagem e emolumentos, por exemplo, é muito mais importante, pois tem uma interferência relevante no resultado posição com hedge, já estão presentes em todas as operações mensais de rolagem.

### 3.2 DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO-ALVO

As alternativas de investimento a serem comparadas serão uma aplicação em Petrobras e Vale utilizando a estratégia de Venda Coberta de Opções contra a uma aplicação pura (sem hedge) nestas mesmas ações.

A escolha de Petrobras e Vale é em função destas serem as duas ações mais negociadas na Bovespa e possuírem maior liquidez nas opções. As opções de Petrobras e Vale têm alta liquidez diária, fator importante para o investidor que utiliza a estratégia de venda coberta, pois o ativo-objeto (ação da empresa em questão) será negociado apenas no momento da sua compra (início da operação) e as opções serão negociadas mensalmente ao longo do tempo de estudo.

### 3.3 DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE ESTUDO

O período selecionado para o estudo é de janeiro de 2006 até maio de 2010, totalizando mais de quatro anos completos. A escolha deste período foi feita pelos seguintes motivos:

1. Acesso aos dados necessários (cotações diárias das ações que serão estudadas).

2. O período abrange muitos acontecimentos importantes que afetam as oscilações das ações na Bolsa de Valores:

- Reeleição do presidente Luiz Inácio Lula da Silva em 2006;
- Recorde de ofertas públicas de ações em 2007, com 64 empresas abrindo capital totalizando R\$ 70 bilhões negociados nestas ofertas públicas;
- Crise Financeira Mundial em 2008;
- Taxa de Juros Selic atingindo um dígito em 2009 chegando a 8,75% a.a. e forte recuperação do mercado acionário brasileiro frente aos demais países do mundo, tanto desenvolvidos como em desenvolvimento;
- Crise da dívida soberana na Zona do Euro no início de 2010.

3. Por se tratar de um longo período, o resultado da pesquisa fica mais significativo, pois em renda variável uma estratégia pode ter oscilações muito fortes no curto prazo que não são duradouras, portanto, este fator fica diluído em um período de estudo mais longo.

#### 3.4 PLANO DE COLETA DE DADOS

O mercado de opções possui vencimento mensal, sempre na terceira segunda-feira do mês. Como a rolagem, que é a operação chave na estratégia de venda coberta de opções, é feita sempre antes do vencimento, o estudo fará uma coleta mensal de cotações das ações.

A rolagem deve ser feita antes do vencimento, normalmente na semana anterior (na segunda semana do mês). Nesta semana que antecede o vencimento, foi estipulado um dia para realizar a rolagem das opções: quarta-feira. Desta maneira, a rolagem será feita sempre na 2ª quarta-feira do mês já que o vencimento ocorre na 3ª segunda-feira do mês.

As cotações das ações da Petrobras e da Vale serão, portanto, coletadas sempre no fechamento (último negócio do dia) da 2ª quarta-feira do mês e para conseguir esta informação será utilizado o programa “SmartTrack, Aplicativos Gráficos”.

Após a coleta das cotações das ações, serão calculadas as opções de compra que estão sendo utilizadas na estratégia de venda coberta, através de uma planilha Excel do site RiskTech que utiliza o modelo de Black & Scholes. Para o cálculo nesta planilha, serão necessários, além da cotação da ação, os seguintes dados: volatilidade anual da ação, taxa de

juros anual e tempo para o vencimento em dias úteis. A volatilidade anual será coletada também pelo programa “SmartTrack, Aplicativos Gráficos” e para buscar as taxas de juros será utilizado o site “Portal de Finanças”.

Como será feito uma simulação de aplicação buscando um resultado líquido, serão considerados os valores líquidos nas operações. Para isso, será utilizada a tabela Bovespa de corretagem como base para os cálculos, apresentada na Tab. 2.

Tabela 2: Corretagem

De	Até	%	Adicional
R\$ 0,01	R\$ 135,07	-	R\$ 2,70
R\$ 135,08	R\$ 498,62	2,00%	R\$ -
R\$ 498,63	R\$ 1.514,69	1,50%	R\$ 2,49
R\$ 1.514,70	R\$ 3.029,38	1,00%	R\$ 10,06
R\$ 3.029,39	em diante	0,50%	R\$ 25,21

Fonte: [www.guiacorretoras.webs.com](http://www.guiacorretoras.webs.com)

Entretanto, ela servirá apenas de base, pois a simulação utilizará metade da corretagem que é o desconto de 50% na corretagem que as corretoras costumam dar para clubes com operações ativas (serão feitas mensalmente as rolagens das opções).

Além da corretagem, para a simulação ser mais fiel ao mercado na prática, serão considerados os custos das operações, que são chamados de emolumentos, com valores definidos pela Bovespa da seguinte maneira:

Tabela 3: Emolumentos

Mercado	Negociação	Liquidação	Registro	Total
Mercado à Vista	0,0285%	0,0060%	-	0,0345%
Opções	0,0580%	0,0060%	0,0700%	0,1340%

Fonte: [www.bovespa.com.br](http://www.bovespa.com.br)

### 3.5 PLANO DE ANÁLISE DE DADOS

Os desempenhos das duas estratégias – posição pura nas ações e posição com venda coberta de opções – serão medidos através do índice Sharpe, que mede a relação risco-retorno

de um investimento. A utilização deste índice é muito comum no mercado, principalmente para fundos de investimento, podendo ser utilizado tanto por investidores que desejam comparar fundos quanto por gestores de recursos que avaliam desempenhos de fundos para alocar os recursos dos seus clientes.

Serão calculados os retornos e volatilidades das simulações das duas estratégias de aplicações do clube de investimento, bem como o retorno da aplicação em CDI que será utilizado no cálculo do índice Sharpe representando a alternativa de investimento com taxa livre de risco.

## 4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Serão apresentados primeiro os resultados obtidos com Petrobras e Vale, separadamente, seguidos pelo resultado da estratégia aplicada nas duas juntas na mesma proporção, de 50% em cada.

### 4.1 PADRONIZAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE VENDA COBERTA DE OPÇÕES

Como foi colocado no referencial teórico, ao adotar a estratégia de venda coberta com opções o investidor não tem o intuito de vender a ação nos vencimentos das opções, mas sim lucrar com os prêmios delas ao longo do tempo. Desta maneira, as opções a serem vendidas são as “*out of the money*” (OTM) que, por terem um preço de exercício mais alto, tem uma menor probabilidade de exercício.

A estratégia adotada neste estudo será de venda das opções com preço de exercício 5% acima do preço da ação no momento da venda da *call*. O problema da operação de venda de uma *call out of the money* é que, por vezes, ela pode estar com um valor de mercado pequeno frente ao valor da ação e a venda dela nesses casos acaba não sendo interessante. Isto porque ao vender a *call* o investidor está se comprometendo a entregar (vender) a ação a um determinado preço até o dia do seu vencimento e para que isso seja vantajoso deve receber um prêmio que faça valer à pena a venda da *call*.

A avaliação para achar vantagem ou não na venda da *call* pode ser algo muito subjetivo e pessoal para cada investidor. Neste estudo utilizaremos um cálculo envolvendo a taxa livre de risco (CDI) para comparar a taxa que a opção gera sobre o valor da ação no dia de venda da *call*, sempre na quarta-feira véspera do vencimento.

Como a estratégia de rolagem é mensal, a taxa que o prêmio da opção gera sobre a ação será considerada uma taxa mensal e ela será anualizada e comparada com o CDI do mês

anualizado. As duas taxas serão anualizadas em função de o autor acreditar que esta é uma maneira mais ilustrativa de se apresentar uma taxa de rendimento de uma aplicação, assim como ocorre em muitos ativos no mercado financeiro do mundo inteiro. Se a taxa for maior que a do CDI, a operação se justifica e será vendida a *call*. Caso contrário, a venda não ocorrerá e a ação ficará sem cobertura até o próximo vencimento.

Salvo algumas poucas exceções, a ação estará sempre coberta durante o período de estudo. Ao decidir vender a *call*, dificilmente haverá uma opção com exercício exatamente 5% acima da cotação à vista, portanto será utilizado o exercício mais próximo dos 5% acima da cotação, lembrando que as opções que têm liquidez diária na bolsa possuem preços de exercícios de 2 em 2 reais, como mostra a Tab. 4:

Tabela 4: Preços de Exercício para *calls* de Petrobras

Ativo-objeto	Opção de Compra	Exercício
PETR4	PETRA18	R\$ 18,00
PETR4	PETRA20	R\$ 20,00
PETR4	PETRA22	R\$ 22,00
PETR4	PETRA24	R\$ 24,00
PETR4	PETRA26	R\$ 26,00

Fonte: autor

Por exemplo, se a ação está cotada a R\$ 26,00 a *call* a ser vendida será a de exercício R\$ 28,00 uma vez que:  $26 + 5\% = 27,30$ . Este valor está mais próximo de 28 do que de 26, portanto a opção escolhida será a de exercício 28.

Ao realizar a rolagem de opções na semana da véspera do vencimento (sempre na quarta-feira desta semana), a operação padrão será composta por duas operações com opções:

1 – Compra da *call* na qual o clube está vendido para o vencimento do mês em questão.

2 – Venda da *call* com vencimento no mês seguinte com preço de exercício 5% acima da cotação do fechamento do dia ou com o preço de exercício o mais próximo deste valor.

Em alguns casos, haverá apenas uma operação. Ocorrerá apenas a operação 2, de venda da *call*, quando a ação estiver negociando muito abaixo do preço do exercício na semana véspera do seu vencimento. Por exemplo, se o clube de investimentos está vendido em uma opção com exercício R\$ 28,00 e a ação está cotada a R\$ 26,00 na quarta-feira que antecede seu vencimento, pode ser que a opção esteja valendo alguns centavos. Mas se a ação estiver cotada a R\$ 22,00 é muito provável que a opção esteja valendo R\$ 0,00. No jargão do

mercado se diz que a opção “virou pó” e é como se o investidor que a vendeu a recomprasse a R\$ 0,00 após passar o vencimento, pois seu prazo acabou e ela no final deste prazo não valia mais nada. Nos casos em que a venda da opção não gerar uma taxa satisfatória, não haverá a operação 2.

A estratégia terá um caráter conservador uma vez que à medida que se tem ganhos com os prêmios das opções, os mesmos serão aplicados no CDI ao invés de serem aplicados novamente na ação.

#### 4.2 ESTRATÉGIA DE VENDA COBERTA APLICADA NA PETROBRAS

A simulação de investimento inicia no dia 11 de janeiro de 2006 (quarta-feira antecedente ao vencimento de opções) com a compra de 136.400 ações da Petrobras a R\$ 18,29. Para escolher a *call* a ser vendida, calcula-se 5% sobre este valor, que resulta em R\$ 19,20. Neste caso, a opção com preço de exercício mais próximo deste valor é a PETRB20 com exercício R\$ 20,00 em fevereiro. Pelo cálculo de Black & Scholes, esta opção estaria valendo R\$ 0,20.

Para decidir se a opção será vendida, calcula-se a taxa que se ganha em caso de venda:  $0,20 / 18,29 = 1,0935\%$ . Como esta opção será recomprada em um mês, esta taxa na estratégia de venda coberta é mensal. Anualizado esta taxa, temos uma taxa de 13,94% ao ano, enquanto a taxa CDI de janeiro de 2006 anualizada está em 18,51%. Por possuir uma taxa menor que a do CDI, a opção não será vendida neste caso.

A Tab. 5 apresenta o cálculo do valor líquido do investimento no momento inicial da estratégia de venda coberta, considerando os custos de operação (emolumentos) e uma cobrança de 50% do valor da corretagem.

Tabela 5: Investimento inicial Petrobras

Ativo	C/V	Qnt.	Valor Bruto	Emol.	Corret.	50%off	Liquidação
PETR4	C	136.400	2.494.756,00	873,16	13.372,15	6.686,08	-2.502.315,24

Fonte: autor

Legenda:

C – Compra

V – Venda

Qnt. – Quantidade

50% off: corretagem cobrada na operação, representa 50% da corretagem normal

No dia 15/02/2006, quarta-feira véspera do vencimento da opção PETRB20, seria feita a primeira rolagem de opções. Como o PETRB20 não foi vendida, ocorre apenas a venda da opção OTM para março. Seguem os dados para a operação:

Cotação de fechamento em 15/02/06 da Petrobras PN (PETR4): R\$ 17,80

Como  $17,80 + 5\% = 18,69$  a opção com exercício mais próximo deste valor é a PETRC18, com exercício R\$ 18,00 e vencimento em março. Utilizando a tabela com o cálculo de opções no modelo Black & Scholes, a cotação desta opção é de R\$ 0,73.

O CDI de fevereiro anualizado está dando 16,46% e a taxa da opção anualizada está em  $0,73 / 17,80 = 4,10\%$  ao mês ou 61,98% ao ano. O cálculo justifica a venda da *call*.

A Tab. 6 apresenta o resumo da operação com o cálculo do valor líquido, que é o recebimento de R\$ 99.110,33.

Tabela 6: Venda da *Call* de Petrobras

Ativo	C/V	Qnt	Valor Bruto	Emol	Corret	50%off	Liquidação
PETRC18	V	136.400	99.572,00	133,43	656,50	328,25	99.110,33

Fonte: autor

No dia 15/03/2006, é feita a primeira rolagem e os dados para a operação são:

Cotação de fechamento da Petrobras PN (PETR4): R\$ 19,06

Cotação PETRC18: utilizando o modelo de cálculo de Black & Scholes, o preço desta opção é de R\$ 1,11.

Como  $19,06 + 5\% = 20,01$  a opção escolhida para ser vendida é aquela com exercício R\$ 20,00 e vencimento em abril, PETRD20. Pelo modelo de Black & Scholes, sua cotação é R\$ 0,54. A sua taxa ao ano deu 39,83%, superior à taxa de março anualizada, que deu 18,41% e, por conseguinte, a opção será vendida.

Nesta rolagem, a opção na qual o clube estava vendido está mais cara do que a opção que ele irá vender, portanto envolve uma saída de caixa. O clube irá comprar aquela opção na qual está vendido e venderá a opção de compra OTM para o mês seguinte:

Tabela 7: Rolagem da *Call* de Petrobras

Ativo	C/V	Qnt	Valor Bruto	Emol	Corret	50%off	Liquidação
PETRC18	C	136.400	151.404,00				
PETRD20	V	136.400	73.656,00	301,58	1.452,09	726,05	-78.775,63

Fonte: autor

A rolagem ocorrerá todos os meses durante o período do investimento e dentro deste contexto o que irá variar será o “caixa” do clube, o qual será destinado à aplicação livre de risco (CDI) quando obtiver saldo.

Nos casos em que as rolagens envolverem desembolsos acima do disponível em caixa, serão considerados novos aportes de investimento no clube (maio/2006, por exemplo).

O Anexo A apresenta os dados das operações (rolagens), sempre ocorrendo duas operações em cada mês, da mesma maneira que a primeira rolagem detalhada. No anexo, a quantidade não é exibida, pois será sempre a mesma (136.400) e a corretagem apresentada já está com o desconto de 50%.

Pode-se perceber que nos em jun/07, set/09 e out/09 não ocorre a venda das opções, devido à taxa gerada pelas mesmas ser inferior ao CDI dos seus meses.

Como o objetivo deste estudo é avaliar a relação risco-retorno desta operação frente à posição pura nas ações (sem o hedge da venda coberta), agora será apresentada a parte financeira da mesma, que consiste nas aplicações e entradas de caixa, bem como a posição da aplicação mensalmente.

Fazem parte da posição da aplicação: a posição na ação, a posição na opção (sempre vendida) e o caixa. A posição sem hedge consiste apenas na posição na ação, pois a única movimentação financeira será no momento inicial da aplicação e posteriormente suas oscilações irão depender somente das variações da ação.

A posição da aplicação serve para fazer uma cotação da aplicação, ou seja, simula o valor da aplicação caso o investidor queira liquidar a sua posição (desinvestimento). Sendo assim, se multiplica a cotação do dia pela quantidade de ações para saber o valor da posição em ações no momento e o mesmo é feito com as opções.

Como o clube está vendido nas opções, para liquidar a posição (desinvestimento), o clube deveria comprar a opção na qual está vendido, portanto o valor da cotação da opção no momento é multiplicado pela quantidade vendida (com sinal negativo) e tem-se o valor necessário para zerar a posição nas opções (comprar as que estão vendidas).

Cabe verificar um exemplo de posição da estratégia de venda coberta. No dia 15/02/2006, o clube estava com 136.400 ações da Petrobras na carteira e vendeu a PETRC18 a R\$ 0,73.

O saldo de R\$ 99.110,33 representa o valor líquido em conta referente à venda da opção PETRC18.

Tabela 8: Exemplo de uma Posição com Venda Coberta

Ativo	Qnt.	Cotação	Valor de Mercado	Valor Bruto (R\$)	Caixa (R\$)	Total (R\$)
PETR4	136.400	17,80	2.427.920,00			
PETR4	-136.400	0,73	-99.572,00	2.328.348,00	99.110,33	2.427.458,33

Fonte: autor

A rolagem de opções é a operação padrão mensal, sendo assim a posição da aplicação será sempre composta por 136.400 PETR4 e posição vendida em 136.400 opções de compra para o vencimento seguinte. Como já foi mostrado, a rolagem pode envolver saída ou entrada de caixa.

Desta maneira, as variações na posição ocorrerão através de:

- Variações na cotação da PETR4
- Variações na cotação da opção na qual o clube está vendido
- Variações de caixa, em função das rolagens

Em alguns casos, não haverá caixa suficiente para a rolagem e será feito um novo investimento, como já foi comentado. Tais investimentos não entrarão como rendimento nos cálculos de desempenho.

Outro ponto importante, é que os saldos em caixa irão render CDI, portanto na posição de março os R\$ 99.110,33 que estavam no caixa em fevereiro terão rendido o CDI mensal daquele período (coletado do site Porta de Finanças).

O Anexo B apresenta as rentabilidades das simulações de aplicação na estratégia de venda coberta e na ação sem utilizar o hedge. Após a coluna da data, é exibida a cotação da Petrobras no dia, a Posição da estratégia de venda coberta (Posição VC), o retorno mensal desta estratégia (%mêsVC) e o retorno acumulado da mesma (%AcumVC). Os mesmos dados de posição e retorno são apresentados para a posição pura na ação da Petrobras.

Por ocorrerem aplicações adicionais no caso da estratégia de venda coberta, não se pode considerar os valores das posições como base de comparação, mas sim os rendimentos mensais e o acumulado, pois ambos não consideram as aplicações como rendimento.

O Gráfico 1 apresenta o desempenho acumulado ao longo do tempo de estudo. A linha contínua refere-se à estratégia de venda coberta e a linha tracejada representa a posição na Petrobras sem o hedge.

No Gráfico 2, é apresentado o desempenho mensal das aplicações. Por meio deste gráfico, fica clara a ação do hedge com opções. Nos meses de queda, a performance desta estratégia é sempre superior, protegendo a aplicação contra quedas tão fortes quanto às da ação. Por outro lado, nos meses em que a ação registra uma forte alta, a posição com venda coberta registra uma alta bem inferior. Na média, a estratégia de venda coberta apresentou um melhor resultado mensal, ficando com melhor rendimento frente à ação em 30 dos 52 meses.

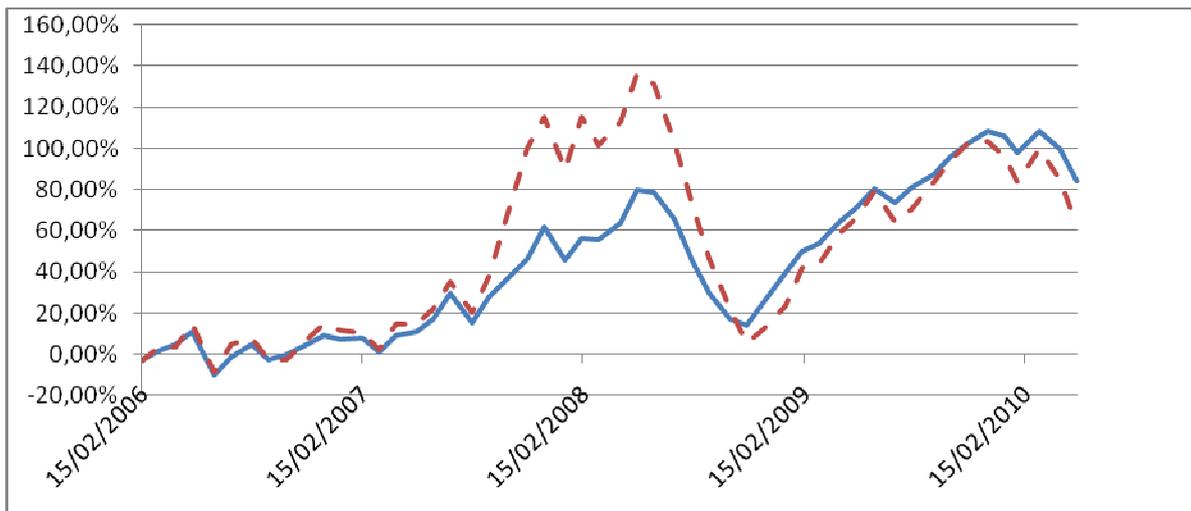


Gráfico 1: Gráfico de Desempenho Acumulado da Petrobras com e sem o *hedge*  
Fonte: Autor

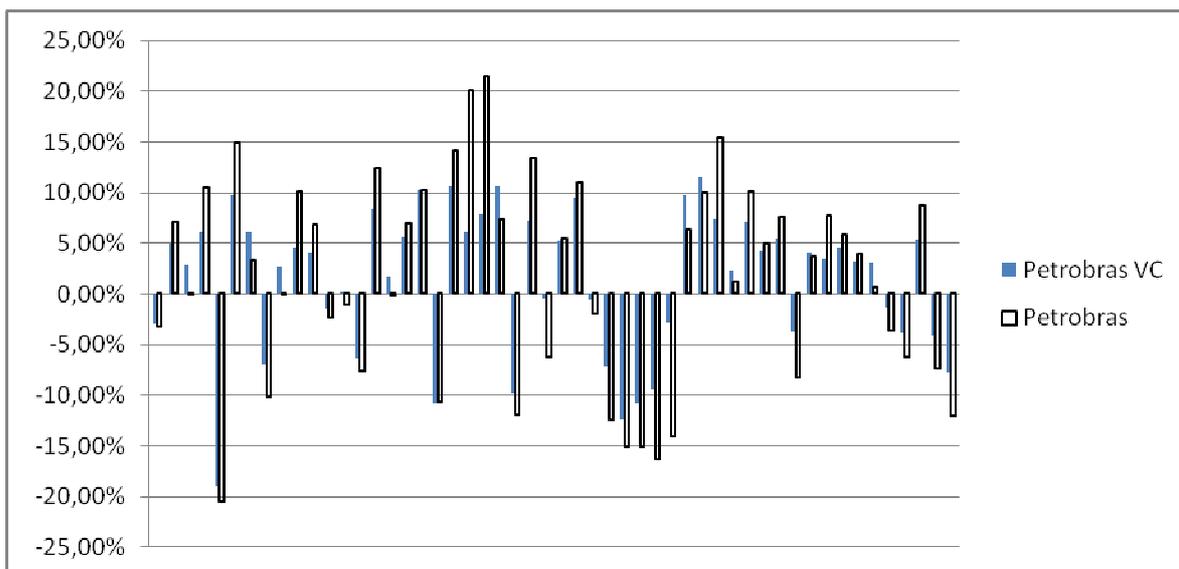


Gráfico 2: Gráfico de Desempenho Mensal da Petrobras com e sem o *hedge*

Fonte: Autor

Com os valores dos retornos apresentados neste estudo, é possível calcular o desvio padrão das duas maneiras de investimento e o Índice Sharpe para cada uma delas. O desvio padrão obtido na estratégia de venda coberta com a ação da Petrobras foi de 7,05% contra um desvio padrão de 10,15% da Petrobras sem a venda coberta.

Seus retornos no período foram de 84,13% para a posição com *hedge* contra 62,98% para a posição pura na ação. Considerando o CDI de 62,95% no período, o cálculo do Índice Sharpe ficou da seguinte maneira:

- Estratégia de Venda Coberta na Petrobras

$$\text{Índice Sharpe} = \frac{84,13\% - 62,95\%}{7,05\%} = 3,01$$

- Posição sem *hedge* na Petrobras

$$\text{Índice Sharpe} = \frac{62,98\% - 62,95\%}{10,15\%} = 0,01$$

Este resultado superior da estratégia de venda coberta se deu através dos lucros com os prêmios das opções ao longo do período de estudo. Como foi apresentado no referencial teórico, as opções OTM tem uma probabilidade menor de serem exercidas ao mesmo tempo que possuem prêmios menores. Araújo, 2002. O que ocorreu ao longo do estudo, foi que as opções na qual o clube estava vendido muitas vezes foram compradas a um preço inferior ao da sua venda. A Tab. 8 nos mostrou que em 19 das 52 rolagens o clube teve desembolso de

caixa (ou novo aporte de investimento no caso de falta de caixa). Nas demais 33 rolagens, houve entrada de dinheiro, que gerou uma grande posição no caixa, a qual ficava aplicada no CDI.

Ao mesmo tempo, a ação da Petrobras não registrou um desempenho satisfatório no período, pois risco do investimento nela não foi compensado, uma vez que a sua performance foi inferior à do CDI.

Portanto, o resultado para a estratégia de venda coberta foi muito superior. Além de ter registrado uma volatilidade menor (evidenciada pelo desvio padrão), esta estratégia obteve um retorno superior ao da ação no período. Outro fator que pesou a favor da estratégia de venda coberta ao se analisar somente o índice Sharpe foi o fato de o desempenho da Petrobras no período ter sido inferior ao do CDI, que resultou em um Índice Sharpe negativo, fora a volatilidade mais elevada que a posição com hedge.

#### 4.3 ESTRATÉGIA DE VENDA COBERTA APLICADA NA VALE

Da mesma maneira que a simulação da Petrobras, a da Vale inicia no dia 11 de janeiro de 2006 com uma aplicação do mesmo valor, ou seja, buscando comprar uma quantidade de ações que se aproxime dos 2,5 milhões de reais. Com a Vale cotada a R\$ 21,00 nesta data, a operação inicial é a compra de 118.800 ações, totalizando um investimento inicial líquido de R\$ 2.501.922,79.

Após a compra da ação, avalia-se hipótese de vender a *call* OTM que vence em fev/2006 com preço de exercício mais próximo de R\$ 22,00: pois ao acrescer 5% sobre R\$ 21,00 que é a cotação da Vale, chegamos ao valor de R\$ 22,05. A opção escolhida é a VALEB22.

Pelo método de cálculo de Black & Scholes, esta *call* estaria valendo R\$ 0,25. Para que ocorra a sua venda, a opção deve gerar sobre a ação uma taxa superior à do CDI do mês da operação e neste caso a opção gera uma taxa inferior, como mostram os cálculos a seguir:

Taxa da VALEB22

$$(0,25 \div 21,00) \times 100 = 1,19\% . \text{ Esta taxa ao ano é de } 15,26\%$$

Taxa do CDI

CDI jan/2006 = 1,43%. Esta taxa ao ano é de 14,25%

A taxa inferior à do CDI inviabiliza a venda da *call* e no momento da operação inicial e a posição fica sem hedge no primeiro mês.

Como é apresentado no Anexo A, a partir do segundo mês, fev/2006, a posição da estratégia de venda coberta com a Vale fica na maior parte do período de estudo com uma *call* vendida, ou seja, fica com o hedge. As exceções ocorrem em abr/2006, nov/2006 e abr/2007, pois nestes meses a *call* 5% OTM não gera uma taxa ao ano superior à do CDI do mês anualizado.

O Anexo B demonstra as rentabilidades das simulações de aplicação na Vale através da estratégia de venda coberta e da posição pura na ação. Ela é semelhante à tabela que apresentou os resultados da Petrobras, contendo data, cotação da Vale no dia, a Posição da estratégia de venda coberta (Posição VC), o retorno mensal desta estratégia (%mêsVC) e o retorno acumulado da mesma (%AcumVC). Estes dados também são apresentados para a posição sem hedge.

No Gráfico 3 é apresentado o desempenho acumulado das duas operações, no qual a linha contínua representa a estratégia de venda coberta com a Vale e a linha tracejada ilustra a posição pura na ação.

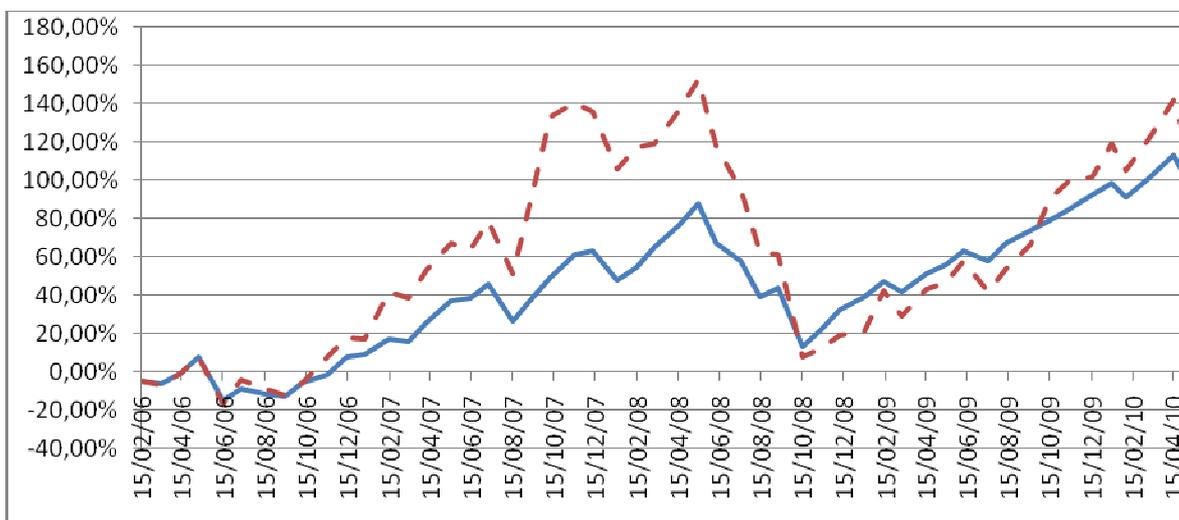


Gráfico 3: Desempenho Acumulado da Vale com e sem o *hedge*

Fonte: autor

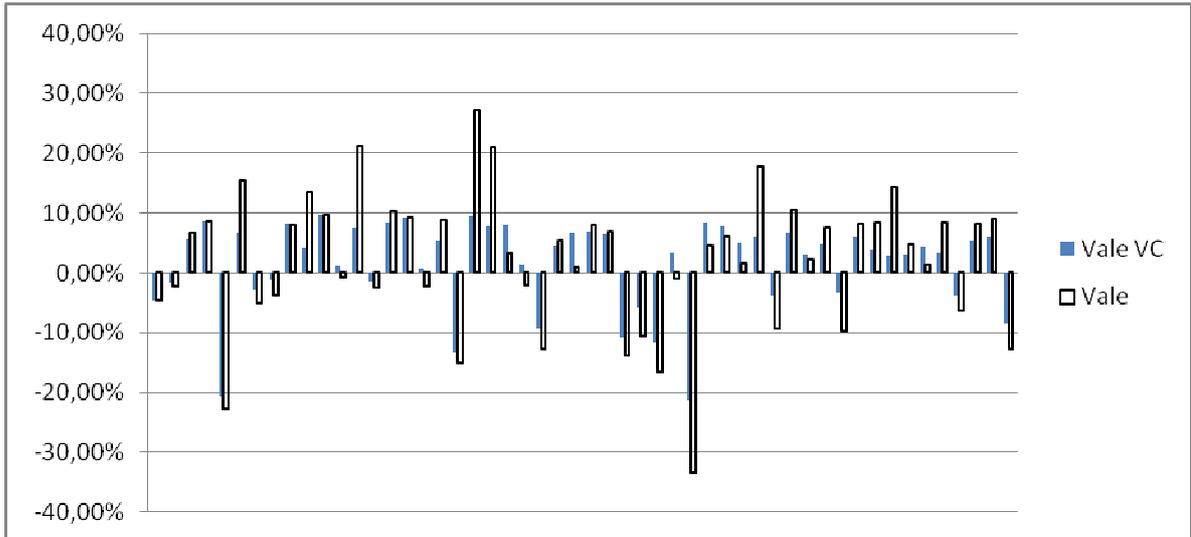


Gráfico 4: Desempenho Mensal Vale com e sem *hedge*

Fonte: autor

No desempenho mensal, a estratégia com venda coberta teve performance melhor em 26 ocasiões, ou seja, o mesmo número de vezes que a posição pura na ação, totalizando os 52 meses da análise. Cabe destacar que, assim como ocorreu com a Petrobras, em todos os meses que a ação se desvalorizou a posição com *hedge* teve desempenho melhor, ou seja, se desvalorizou menos ou até mesmo obteve ganho.

No final do período de estudo, a Vale chegou com uma rentabilidade maior, isto porque a alta da posição com *hedge* fica sempre limitada ao preço de exercício da opção, enquanto a posição pura na ação obteve todo o ganho da alta.

Os rendimentos com e sem o *hedge* foram de 95,52% e 110,83% no período, respectivamente. Por outro lado, a posição com o *hedge* apresentou um desvio padrão de 7,45% contra 11,49% da posição sem a venda de *calls* e o cálculo do Índice Sharpe nos mostrará qual das duas obteve uma melhor relação risco-retorno no período:

- Estratégia de Venda Coberta na Vale:

$$\text{Índice Sharpe} = \frac{95,52\% - 62,95\%}{7,45\%} = 4,37$$

- Posição sem *hedge* na Vale:

$$\text{Índice Sharpe} = \frac{110,83\% - 62,95\%}{11,49\%} = 4,17$$

Pelo resultado obtido no cálculo do Índice Sharpe, a estratégia de venda coberta é levemente mais satisfatória para quem busca uma otimização da relação risco-retorno do que a posição pura em ações da Vale neste período de estudo. Ambas as aplicações apresentaram um índice elevado, pois o retorno da Vale no período foi muito superior ao do CDI.

#### 4.4 ESTRATÉGIA DE VENDA COBERTA NA CARTEIRA MISTA

Observados os desempenhos da operação com Petrobras e Vale, monta-se a simulação do investimento nas duas ações através da estratégia de venda coberta de opções. A operação funciona praticamente da mesma maneira que com uma ação, com a diferença de que, ao invés de ocorrer uma rolagem, ocorrem duas nas vésperas dos vencimentos. Desta maneira, o caixa dependerá das liquidações financeiras destas duas rolagens. Os dados desta estratégia encontram-se no Anexo C.

O desempenho da estratégia de venda coberta com o capital aplicado igualmente em Petrobras e Vale superou um investimento do mesmo valor dividido entre as duas ações neste período de estudo; ilustração no Gráfico 5. O rendimento acumulado da estratégia com hedge foi de 90,73% contra 86,94% da posição nas ações. Além disso, a posição vendida nas calls apresentou um desvio padrão menor, de 6,89%, contra 10,06% da posição nas ações. Com estes dados e o CDI de 62,95% acumulado no período podemos calcular o Índice Sharpe.

- Estratégia de Venda Coberta com Petrobras e Vale:

$$\text{Índice Sharpe} = \frac{90,73\% - 62,95\%}{6,89\%} = 4,03$$

- Posição nas ações Petrobras e Vale

$$\text{Índice Sharpe} = \frac{86,94\% - 62,95\%}{10,06\%} = 2,38$$

Dos 52 meses do estudo, a estratégia com hedge teve desempenho superior em 27 deles, sendo que em todos os meses negativos das ações o seu desempenho foi melhor. A relação dos rendimentos mensais está ilustrada no Gráfico 6.

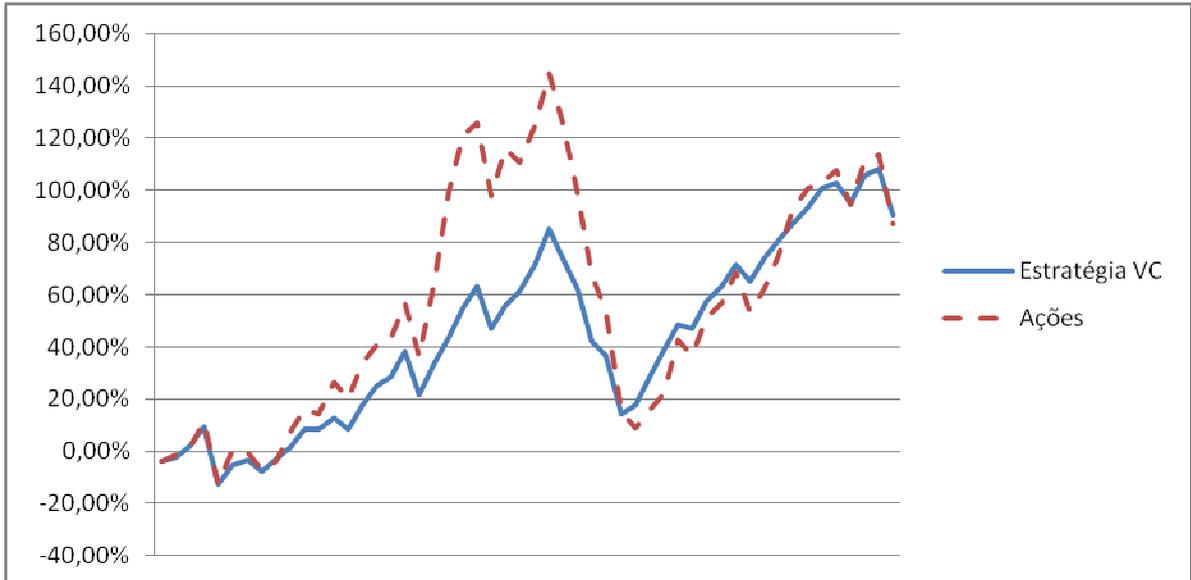


Gráfico 5: Desempenho Acumulado Estratégia Venda Coberta X Ações

Fonte: autor

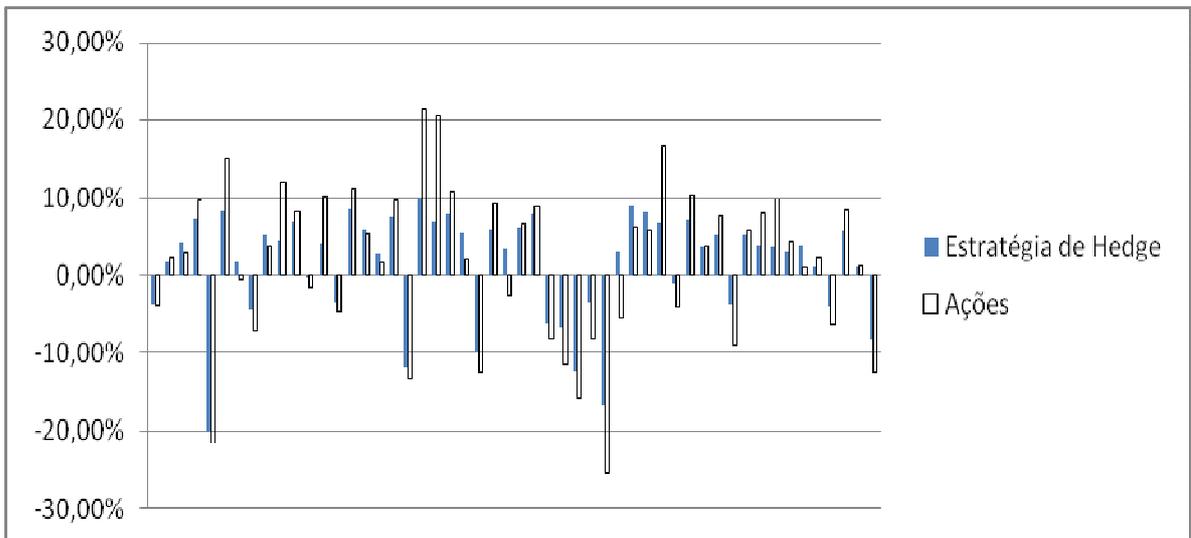


Gráfico 6: Desempenho Mensal Estratégia Venda Coberta X Ações

Fonte: autor

## 5 CONCLUSÕES

O estudo nos mostra que a estratégia de venda coberta com opções diminui o risco do investimento em renda variável tomando como base que nestes mercados o risco é medido pela volatilidade. Entretanto, há um custo de oportunidade ao se optar por esta estratégia, que é o de abrir mão de ganhos extraordinários com a ação, ou seja, não acompanhar a valorização da ação quando a mesma tiver uma valorização muito agressiva e isto pôde ser evidenciado na operação da Vale.

Tomando por base a simulação que envolve Petrobras e Vale juntas no investimento, pode-se observar uma forte alta no Gráfico 5 durante o período de análise. Nesta alta, que vai de ago/2007 até mai/2008, a posição nas ações se valorizou 80% ao passo que a estratégia de hedge registrou alta de 37%, ou seja, menos da metade. É claro que se pegarmos um período de queda, a posição com *calls* vendida terá desempenho superior, pois pode-se observar que em todos os meses de desvalorização dos ativos a posição com hedge teve melhor rendimento.

Desta maneira, pode-se concluir que o custo de oportunidade de se reduzir o risco da aplicação é abrir mão de ganhos extraordinários durante altas expressivas dos ativos que compõem o investimento. Cabe ressaltar que o fato de deixar de ganhar com toda alta de um ativo não significou um rendimento baixo, pois no caso da Vale, em que a ação subiu 111%, a estratégia com hedge rendeu 96% contra 63% do CDI.

Um destaque positivo da estratégia de venda coberta neste estudo é a possibilidade de obter ganhos superiores ao da taxa livre de risco mesmo com ativos que não superam o retorno da renda fixa, como foi o caso da Petrobras. De qualquer maneira, estamos analisando um período de alta nas ações, a estratégia poderia dar um resultado negativo se a aplicação fosse feita em um período de fortes perdas nos ativos. Como é possível observar através dos movimentos de baixa na curva da estratégia de venda coberta nos Gráficos 1, 3 e 5, a utilização do hedge não protege a aplicação contra desvalorizações em todos os momentos, mas sim reduz a perda durante todas as quedas dos ativos.

Analisando somente o resultado do Índice Sharpe, esta estratégia foi superior ao posicionamento em ações em três situações diferentes:

1. Através de um ativo que registrou desempenho similar ao do CDI;
2. Utilizando um ativo que rendeu no período 76% a mais que o CDI;

### 3. Posicionada nos dois ativos das primeiras simulações

Portanto, neste período de estudo, a estratégia de venda coberta com opções se mostrou eficiente para o perfil de investidor que busca no mercado de renda variável ganhos acima do CDI sem se expor totalmente ao risco da ação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, Lauro Silva. **Derivativos**. 1ª Edição. São Paulo. Atlas, 2002.
- BESSADA, Octavio; BARBEDO, Claudio; ARAÚJO, Gustavo. **Mercado de Derivativos no Brasil**. 2ª Ed. Rio de Janeiro, Editora Record, 2005.
- BM&F e Bovespa; Disponível em [www.bovespa.com.br](http://www.bovespa.com.br)
- CAVALCANTI, Francisco; YOSHIO, Jorge. **Mercado de Capitais**. 1ª Ed. São Paulo, Editora Campus, 2002.
- CAVALCANTI, Francisco; YOSHIO, Jorge; RUDGE, Luiz Fernando. **Mercado de Capitais**. 6ª Ed. São Paulo, Editora Campus, 2005.
- CHEW, Lillian. **Gerenciando os Riscos de Derivativos – Uso e Abuso da Alavancagem**. 1ª Ed. John Wiley & Sons, 1996.
- DAMODARAN, Aswath. **Avaliação de Investimentos**. 5ª Edição. Rio de Janeiro. QualityMark. 1997.
- DAMODARAN, ASWATH. **Gestão Estratégica do Risco**. 1ª Ed. Warthon School Publishing, 2008.
- GRUBER, Martin; ELTON, Edwin; BROWN, Stephen; GOETZMANN, William. **Moderna Teoria de Carteiras e Análise de Investimentos**. John Wiley & Sons, 2003.
- HULL, John C. **Mercados Futuros e de Opções**. 4ª Ed. São Paulo, Bolsa de Mercadorias & Futuros, 2005.
- HULL, John C. **Options, Futures and Other Derivatives**. 5ª Ed. Pearson Education, 2002.

- NETO, Lauro de Araújo. **Opções: do Tradicional ao Exótico**. 2ª Ed. São Paulo. Atlas, 2000.
  
- Portal de Finanças; disponível em [www.portaldefinancas.com.br](http://www.portaldefinancas.com.br)
  
- RiskTech.com.br – o portal brasileiro de tecnologia em risco; disponível em [www.risktech.com.br](http://www.risktech.com.br)
  
- ROSS, Stephen A.; WASTERFIELD, Randolph W.; JORDAN, Bradford D. **Princípios de Administração Financeira**. 2ª Edição. São Paulo. Atlas, 2008.

## ANEXO A

As tabelas anexadas a seguir referem-se às operações ocorridas na estratégia de venda coberta com Vale e Petrobras.

Tabela 9: Operações da Estratégia de Venda Coberta com Petrobras

Data	Ativo	C/V	Preço	Valor Bruto	Emol	Corr50%	Liquidação	Aplicações	Caixa
11/1/06	PETR4	C	18,29	2.494.756,00	873,16	6.686,08	2.501.005,50	-	
11/1/06	PETRB20	V	0,00	0,00	873,16	6.686,08	2.502.315,24		0,00
15/2/06	PETRB20	C	0,00	0,00					
15/2/06	PETRC18	V	0,73	99.572,00	133,43	328,25	99.110,33		99.110,33
15/3/06	PETRC18	C	1,11	151.404,00					
15/3/06	PETRD20	V	0,54	73.656,00	301,58	726,05	-78.775,63		21.601,53
12/4/06	PETRD20	C	0,00	0,00					
12/4/06	PETRE20	V	0,26	35.464,00	47,52	206,11	35.210,37		57.118,27
10/5/06	PETRE20	C	1,08	147.312,00					
10/5/06	PETRF22	V	0,41	55.924,00	272,34	656,86	-92.317,20	-35.198,93	614,25
14/6/06	PETRF22	C	0,00	0,00					
14/6/06	PETRG18	V	0,39	53.196,00	71,28	181,24	52.943,48		53.565,58
12/7/06	PETRG18	C	1,26	171.864,00					
12/7/06	PETRH20	V	0,64	87.296,00	347,27	834,14	-85.749,42	-32.183,83	633,25
16/8/06	PETRH20	C	0,16	21.824,00					
16/8/06	PETRI20	V	0,62	84.568,00	142,57	349,87	62.251,57		62.892,21
13/9/06	PETRI20	C	0,00	0,00					
13/9/06	PETRJ18	V	0,64	87.296,00	116,98	289,33	86.889,69		150.568,87
11/10/06	PETRJ18	C	0,15	20.460,00					
11/10/06	PETRK18	V	0,73	99.572,00	160,84	393,11	78.558,05		230.712,71
16/11/06	PETRK18	C	1,69	230.516,00					
16/11/06	PETRL20	V	0,51	69.564,00	402,11	963,86	-162.317,97		70.909,75
13/12/06	PETRL20	C	1,05	143.220,00					
13/12/06	PETRA22	V	0,21	28.644,00	230,30	557,41	-115.363,71	-44.453,97	721,36
10/1/07	PETRA22	C	0,00	0,00					
10/1/07	PETRB22	V	0,27	36.828,00	49,35	213,84	36.564,81		37.293,27
14/2/07	PETRB22	C	0,00	0,00					
14/2/07	PETRC22	V	0,23	31.372,00	42,04	182,91	31.147,05		68.842,49
14/3/07	PETRC22	C	0,00	0,00					
14/3/07	PETRD20	V	0,40	54.560,00	73,11	185,56	54.301,33		123.742,62
11/4/07	PETRD20	C	1,10	150.040,00					
11/4/07	PETRE22	V	0,40	54.560,00	274,16	661,19	-96.415,35		28.624,83
16/5/07	PETRE22	C	0,00	0,00					
16/5/07	PETRF22	V	0,29	39.556,00	53,01	229,31	39.273,68		68.167,76
13/6/07	PETRF22	C	0,56	76.384,00					
13/6/07	PETRG24	V	0,00	0,00	102,35	254,74	-76.741,10	-8.573,34	683,11

11/7/07	PETRG24	C	0,00	0,00						
11/7/07	PETRH26	V	0,27	36.828,00	49,35	129,35	36.649,30	37.332,41	6,16	
15/8/07	PETRH26	C	0,00	0,00						
15/8/07	PETRI24	V	0,56	76.384,00	102,35	254,74	76.026,90		76.033,12	
12/9/07	PETRI24	C	1,34	182.776,00						
12/9/07	PETRJ26	V	0,82	111.848,00	394,80	946,56	-72.269,36		4.514,82	
10/10/07	PETRJ26	C	4,38	597.432,00						
10/10/07	PETRK32	V	0,74	100.936,00	935,81	2.226,43	-499.658,24	-495.143,43	36,15	
14/11/07	PETRK32	C	4,89	666.996,00						
14/11/07	PETRL38	V	2,65	361.460,00	1.378,13	3.272,81	-310.186,94	-310.150,80	0,33	
12/12/07	PETRL38	C	1,72	234.608,00						
12/12/07	PETRA40	V	0,92	125.488,00	482,53	1.154,11	-110.756,64	-110.756,30	0,00	
16/1/08	PETRA40	C	0,00	0,00						
16/1/08	PETRB40	V	1,58	215.512,00	288,79	695,78	214.527,44		214.527,44	
13/2/08	PETRB40	C	3,70	504.680,00						
13/2/08	PETRC42	V	2,28	310.992,00	1.093,00	2.598,29	-197.379,29		19.125,88	
12/3/08	PETRC42	C	0,00	0,00						
12/3/08	PETRD38	V	1,38	188.232,00	252,23	609,30	187.370,47		206.648,40	
16/4/08	PETRD38	C	1,45	197.780,00						
16/4/08	PETRE42	V	0,98	133.672,00	444,15	1.063,31	-65.615,45		142.765,69	
14/5/08	PETRE42	C	1,55	211.420,00						
14/5/08	PETRF46	V	0,62	84.568,00	396,62	950,89	-128.199,51		15.847,93	
11/6/08	PETRF46	C	0,00	0,00						
11/6/08	PETRG44	V	2,21	301.444,00	403,93	968,18	300.071,88		316.057,88	
16/7/08	PETRG44	C	0,00	0,00						
16/7/08	PETRH40	V	0,68	92.752,00	124,29	306,63	92.321,08		411.375,83	
13/8/08	PETRH40	C	0,00	0,00						
13/8/08	PETRI34	V	0,98	133.672,00	179,12	436,35	133.056,53		548.810,22	
10/9/08	PETRI34	C	0,00	0,00						
10/9/08	PETRJ28	V	1,43	195.052,00	261,37	630,92	194.159,71		748.528,28	
15/10/08	PETRJ28	C	0,00	0,00						
15/10/08	PETRK24	V	2,30	313.720,00	420,38	1.007,10	312.292,52		1.069.043,39	
12/11/08	PETRK24	C	0,00	0,00						
12/11/08	PETRL20	V	2,62	357.368,00	478,87	1.145,46	355.743,67		1.437.336,55	
10/12/08	PETRL20	C	1,28	174.592,00						
10/12/08	PETRA22	V	2,20	300.080,00	636,06	1.517,32	123.334,62		1.574.984,17	
14/1/09	PETRA22	C	0,93	126.852,00						
14/1/09	PETRB24	V	1,02	139.128,00	356,41	855,76	11.063,83		1.603.547,65	
11/2/09	PETRB24	C	2,18	297.352,00						
11/2/09	PETRC28	V	0,55	75.020,00	498,98	1.193,02	-224.024,00		1.396.245,44	
11/3/09	PETRC28	C	0,08	10.912,00						
11/3/09	PETRD28	V	1,07	145.948,00	210,19	509,85	134.315,96		1.542.467,18	
15/4/09	PETRD28	C	1,25	170.500,00						
15/4/09	PETRE30	V	0,95	129.580,00	402,11	963,86	-42.285,97		1.515.089,16	
13/5/09	PETRE30	C	0,86	117.304,00						
13/5/09	PETRF32	V	0,88	120.032,00	318,03	764,96	1.645,01		1.529.394,25	
10/6/09	PETRF32	C	1,07	145.948,00						
10/6/09	PETRG34	V	1,04	141.856,00	385,66	924,94	-5.402,60		1.535.714,46	
15/7/09	PETRG34	C	0,00	0,00						
15/7/09	PETRH32	V	0,61	83.204,00	111,49	276,36	82.816,14		1.630.069,96	
12/8/09	PETRH32	C	0,11	15.004,00						
12/8/09	PETRI32	V	0,75	102.300,00	157,19	384,46	86.754,35		1.729.605,70	
16/9/09	PETRI32	C	1,74	237.336,00						

16/9/09	PETRJ36	V	0,00	0,00	318,03	764,96	-238.418,99		1.503.146,93
14/10/09	PETRJ36	C	0,00	0,00					
14/10/09	PETRK38	V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		1.513.541,19
11/11/09	PETRK38	C	0,00	0,00					
11/11/09	PETRL38	V	1,28	174.592,00	233,95	566,06	173.791,99		1.697.794,77
16/12/09	PETRL38	C	0,10	13.640,00					
16/12/09	PETRA38	V	0,59	80.476,00	126,12	310,95	66.398,93		1.775.382,17
13/1/10	PETRA38	C	0,00	0,00					
13/1/10	PETRB38	V	0,25	34.100,00	45,69	198,38	33.855,93		1.822.090,09
3/2/10	PETRB38	C	0,00	0,00					
3/2/10	PETRC36	V	0,33	45.012,00	60,32	155,29	44.796,39		1.878.879,48
10/3/10	PETRC36	C	0,82	111.848,00					
10/3/10	PETRD36	V	0,58	79.112,00	255,89	617,95	-33.609,83		1.856.402,01
14/4/10	PETRD36	C	0,00	0,00					
14/4/10	PETRE36	V	0,30	40.920,00	54,83	237,05	40.628,12		1.911.081,23
12/5/10	PETRE36	C	0,00	0,00					
12/5/10	PETRF32	V	0,55	75.020,00	100,53	250,42	74.669,05		1.998.439,87

Fonte: autor

Tabela 10: Operações da Estratégia de Venda Coberta com a Vale

Data	Ativo	C/V	Preço	Valor Bruto	Emol	Corr50%	Liquidação	Aplicações	Caixa
11/1/06	VALE5	C	21,00	2.494.800,00					
11/1/06	VALEB22	V	0,00	0,00	873,18	6.249,61	2.501.922,79		0,00
15/2/06	VALEB22	C	0,00	0,00					
15/2/06	VALEC20	V	0,26	30.888,00	41,39	89,83	30.756,79		30.756,79
15/3/06	VALEC20	C	0,12	14.256,00					
15/3/06	VALED20	V	0,75	89.100,00	138,50	340,24	74.365,26		105.515,18
12/4/06	VALED20	C	0,94	111.672,00					
12/4/06	VALEE22	V	0,00	0,00	149,64	366,61	-112.188,25	-6.673,07	1.496,52
10/5/06	VALEE22	C	0,00	0,00					
10/5/06	VALEF24	V	0,49	58.212,00	78,00	197,14	57.936,86		59.449,47
14/6/06	VALEF24	C	0,00	0,00					
14/6/06	VALEG18	V	0,75	89.100,00	119,39	295,05	88.685,55		148.894,91
12/7/06	VALEG18	C	2,26	268.488,00					
12/7/06	VALEH22	V	0,44	52.272,00	429,82	1.029,41	-217.675,23	-68.780,32	1.760,24
16/8/06	VALEH22	C	0,00	0,00					
16/8/06	VALEI20	V	0,49	58.212,00	78,00	197,14	57.936,86		59.717,64
13/9/06	VALEI20	C	0,00	0,00					
13/9/06	VALEJ20	V	0,27	32.076,00	42,98	114,29	31.918,73		92.383,62
11/10/06	VALEJ20	C	0,20	23.760,00					
11/10/06	VALEK20	V	0,82	97.416,00	162,38	396,73	73.096,89		166.453,49
16/11/06	VALEK20	C	2,68	318.384,00					
16/11/06	VALEL24	V	0,00	0,00	426,63	1.021,88	-319.832,52	-153.379,03	1.814,51
13/12/06	VALEL24	C	0,00	0,00					
13/12/06	VALEA26	V	0,50	59.400,00	79,60	200,90	59.119,50		60.952,47
10/1/07	VALEA26	C	0,02	2.376,00					
10/1/07	VALEB26	V	0,61	72.468,00	100,29	249,86	69.741,85		131.294,27
14/2/07	VALEB26	C	3,91	464.508,00					
14/2/07	VALEC32	V	0,38	45.144,00	682,93	1.628,20	-421.675,14	-290.380,86	1.415,88

14/3/07	VALEC32	C	0,04	4.752,00						
14/3/07	VALED30	V	1,61	191.268,00	262,67	633,99	185.619,34			187.047,54
11/4/07	VALED30	C	2,23	264.924,00						
11/4/07	VALEE34	V	0,00	0,00	355,00	852,41	-266.131,41	-79.083,87		1.961,38
16/5/07	VALEE34	C	0,00	0,00						
16/5/07	VALEF36	V	1,07	127.116,00	170,34	415,56	126.530,10			128.509,93
13/6/07	VALEF36	C	0,03	3.564,00						
13/6/07	VALEG36	V	0,45	53.460,00	76,41	193,37	49.626,22			179.423,95
11/7/07	VALEG36	C	1,60	190.080,00						
11/7/07	VALEH40	V	0,62	73.656,00	353,41	848,65	-117.626,05			63.415,40
15/8/07	VALEH40	C	0,00	0,00						
15/8/07	VALEI34	V	1,04	123.552,00	165,56	404,26	122.982,18			187.011,50
12/9/07	VALEI34	C	6,61	785.268,00						
12/9/07	VALEJ42	V	1,69	200.772,00	1.321,29	3.138,35	-588.955,65	-401.944,15		1.847,30
10/10/07	VALEJ42	C	7,17	851.796,00						
10/10/07	VALEK52	V	2,46	292.248,00	1.533,02	3.639,22	-564.720,24	-562.872,94		14,79
14/11/07	VALEK52	C	0,35	41.580,00						
14/11/07	VALEL54	V	1,70	201.960,00	326,34	784,63	159.269,03			159.283,96
12/12/07	VALEL54	C	0,00	0,00						
12/12/07	VALEA52	V	1,61	191.268,00	256,30	618,92	190.392,78			351.014,40
16/1/08	VALEA52	C	0,00	0,00						
16/1/08	VALEB46	V	0,94	111.672,00	149,64	366,61	111.155,75			465.116,57
13/2/08	VALEB46	C	1,20	142.560,00						
13/2/08	VALEC48	V	2,96	351.648,00	662,24	1.579,24	206.846,52			676.250,99
12/3/08	VALEC48	C	0,23	27.324,00						
12/3/08	VALED48	V	1,92	228.096,00	342,26	822,29	199.607,45			881.234,64
16/4/08	VALED48	C	2,07	245.916,00						
16/4/08	VALEE52	V	1,57	186.516,00	579,46	1.383,41	-61.362,87			827.260,92
14/5/08	VALEE52	C	1,51	179.388,00						
14/5/08	VALEF56	V	0,97	115.236,00	394,80	946,56	-65.493,36			769.194,71
11/6/08	VALEF56	C	0,00	0,00						
11/6/08	VALEG48	V	1,71	203.148,00	272,22	656,58	202.219,20			978.115,13
16/7/08	VALEG48	C	0,00	0,00						
16/7/08	VALEH44	V	0,97	115.236,00	154,42	377,90	114.703,68			1.102.093,30
13/8/08	VALEH44	C	0,00	0,00						
13/8/08	VALEI36	V	1,76	209.088,00	280,18	675,41	208.132,41			1.321.954,18
10/9/08	VALEI36	C	0,11	13.068,00						
10/9/08	VALEJ36	V	1,59	188.892,00	270,63	652,82	174.900,56			1.510.243,49
15/10/08	VALEJ36	C	0,00	0,00						
15/10/08	VALEK24	V	2,64	313.632,00	420,27	1.006,82	312.204,91			1.839.038,43
12/11/08	VALEK24	C	0,88	104.544,00						
12/11/08	VALEL24	V	2,92	346.896,00	604,93	1.443,67	240.303,40			2.100.930,30
10/12/08	VALEL24	C	1,54	182.952,00						
10/12/08	VALEA26	V	2,21	262.548,00	596,97	1.424,84	77.574,19			2.199.425,56
14/1/09	VALEA26	C	0,70	83.160,00						
14/1/09	VALEB26	V	1,93	229.284,00	418,67	1.003,05	144.702,27			2.368.565,65
11/2/09	VALEB26	C	4,08	484.704,00						
11/2/09	VALEC32	V	0,88	104.544,00	789,59	1.880,52	-382.830,11			2.010.434,94
11/3/09	VALEC32	C	0,00	0,00						
11/3/09	VALED28	V	2,13	253.044,00	339,08	814,75	251.890,17			2.279.468,08
15/4/09	VALED28	C	2,21	262.548,00						
15/4/09	VALEE32	V	0,83	98.604,00	483,94	1.157,46	-165.585,40			2.135.913,74
13/5/09	VALEE32	C	0,17	20.196,00						

13/5/09	VALEF32	V	1,17	138.996,00	213,32	517,24	118.069,44	2.271.830,87
10/6/09	VALEF32	C	1,33	158.004,00				
10/6/09	VALEG34	V	1,37	162.756,00	429,82	1.029,41	3.292,77	2.292.537,23
15/7/09	VALEG34	C	0,00	0,00				
15/7/09	VALEH32	V	0,94	111.672,00	149,64	366,61	111.155,75	2.420.919,10
12/8/09	VALEH32	C	0,52	61.776,00				
12/8/09	VALEI34	V	0,35	41.580,00	138,50	340,24	-20.674,74	2.419.226,79
16/9/09	VALEI34	C	1,10	130.680,00				
16/9/09	VALEJ36	V	0,50	59.400,00	254,71	615,16	-72.149,87	2.363.805,88
14/10/09	VALEJ36	C	4,10	487.080,00				
14/10/09	VALEK42	V	0,61	72.468,00	749,79	1.786,37	-417.148,17	1.963.003,43
11/11/09	VALEK42	C	0,94	111.672,00				
11/11/09	VALEL44	V	1,82	216.216,00	439,37	1.052,01	103.052,62	2.079.624,33
16/12/09	VALEL44	C	0,02	2.376,00				
16/12/09	VALEA44	V	0,45	53.460,00	74,82	189,61	50.819,57	2.144.148,63
13/1/10	VALEA44	C	2,17	257.796,00				
13/1/10	VALEB48	V	0,48	57.024,00	421,86	1.010,58	-202.204,44	1.957.465,68
3/2/10	VALEB48	C	0,00	0,00				
3/2/10	VALEC46	V	0,59	70.092,00	93,92	234,80	69.763,28	2.040.113,00
10/3/10	VALEC46	C	0,91	108.108,00				
10/3/10	VALED50	V	0,48	57.024,00	221,28	536,07	-51.841,35	2.000.359,32
14/4/10	VALED50	C	1,08	128.304,00				
14/4/10	VALEE54	V	0,83	98.604,00	304,06	731,90	-30.735,96	1.984.764,08
12/5/10	VALEE54	C	0,00	0,00				
12/5/10	VALEF46	V	1,74	206.712,00	276,99	667,88	205.767,12	2.203.710,03

Fonte: autor

## ANEXO B

Os anexos nesta seção referem-se às tabelas que apresentam o caminho das operações de venda coberta com Petrobras e Vale, conteúdo utilizado para elaborar os gráficos de desempenho acumulado.

Tabela 11: Retornos Petrobras

Data	PETR4	PosiçãoVC	%mêsVC	%AcumVC	PosiçãoAção	%mêsAção	%AcumAção
11/01/06	18,29	2.502.315,24			2.502.315,24		
15/02/06	17,80	2.427.458,33	-2,99%	-2,99%	2.427.920,00	-2,97%	-2,97%
15/03/06	19,06	2.547.729,53	4,95%	1,81%	2.599.784,00	7,08%	3,90%
12/04/06	19,04	2.618.710,27	2,79%	4,65%	2.597.056,00	-0,10%	3,79%
10/05/06	21,04	2.779.347,32	6,13%	11,07%	2.869.856,00	10,50%	14,69%
14/06/06	16,72	2.280.977,58	-18,96%	-9,99%	2.280.608,00	-20,53%	-8,86%
12/07/06	19,22	2.502.761,42	9,72%	-1,23%	2.621.608,00	14,95%	4,77%
16/08/06	19,87	2.688.592,21	6,06%	4,75%	2.710.268,00	3,38%	8,31%
13/09/06	17,86	2.499.376,87	-7,04%	-2,62%	2.436.104,00	-10,12%	-2,65%
11/10/06	17,85	2.565.880,71	2,66%	-0,03%	2.434.740,00	-0,06%	-2,70%
16/11/06	19,67	2.684.333,75	4,62%	4,59%	2.682.988,00	10,20%	7,22%
13/12/06	21,02	2.794.751,40	4,11%	8,89%	2.867.128,00	6,86%	14,58%
10/01/07	20,52	2.799.393,27	-1,40%	7,36%	2.798.928,00	-2,38%	11,85%
14/02/07	20,29	2.805.026,49	0,20%	7,58%	2.767.556,00	-1,12%	10,60%
14/03/07	18,75	2.626.682,62	-6,36%	0,74%	2.557.500,00	-7,59%	2,21%
11/04/07	21,07	2.848.012,83	8,43%	9,23%	2.873.948,00	12,37%	14,85%
16/05/07	21,02	2.895.739,76	1,68%	11,06%	2.867.128,00	-0,24%	14,58%
13/06/07	22,48	3.058.381,77	5,62%	17,30%	3.066.272,00	6,95%	22,54%
11/07/07	24,80	3.383.230,57	10,31%	29,39%	3.382.720,00	10,32%	35,18%
15/08/07	22,14	3.019.545,12	-10,75%	15,48%	3.019.896,00	-10,73%	20,68%
12/09/07	25,28	3.340.858,82	10,64%	27,77%	3.448.192,00	14,18%	37,80%
10/10/07	30,35	3.543.696,72	6,07%	35,53%	4.139.740,00	20,06%	65,44%
14/11/07	36,86	4.356.093,54	7,86%	46,17%	5.027.704,00	21,45%	100,92%
12/12/07	39,59	5.163.831,70	10,66%	61,76%	5.400.076,00	7,41%	115,80%
16/01/08	34,88	4.756.647,44	-9,82%	45,88%	4.757.632,00	-11,90%	90,13%
13/02/08	39,54	5.101.389,88	7,25%	56,45%	5.393.256,00	13,36%	115,53%
12/03/08	37,09	5.077.492,40	-0,47%	55,72%	5.059.076,00	-6,20%	102,18%
16/04/08	39,10	5.342.333,69	5,22%	63,84%	5.333.240,00	5,42%	113,13%
14/05/08	43,41	5.852.403,93	9,55%	79,48%	5.921.124,00	11,02%	136,63%
11/06/08	42,57	5.821.161,88	-0,53%	78,52%	5.806.548,00	-1,94%	132,05%
16/07/08	37,29	5.404.979,83	-7,15%	65,76%	5.086.356,00	-12,40%	103,27%
13/08/08	31,65	4.732.198,22	-12,45%	45,13%	4.317.060,00	-15,12%	72,52%
10/09/08	26,89	4.221.272,28	-10,80%	29,46%	3.667.796,00	-15,04%	46,58%
15/10/08	22,50	3.824.323,39	-9,40%	17,28%	3.069.000,00	-16,33%	22,65%
12/11/08	19,33	3.716.580,55	-2,82%	13,98%	2.636.612,00	-14,09%	5,37%

10/12/08	20,57	4.080.652,17	9,80%	25,15%	2.805.748,00	6,41%	12,13%
14/01/09	22,64	4.552.515,65	11,56%	39,62%	3.088.096,00	10,06%	23,41%
11/02/09	26,14	4.886.721,44	7,34%	49,87%	3.565.496,00	15,46%	42,49%
11/03/09	26,44	5.002.935,18	2,38%	53,43%	3.606.416,00	1,15%	44,12%
15/04/09	29,13	5.358.841,16	7,11%	64,35%	3.973.332,00	10,17%	58,79%
13/05/09	30,59	5.581.838,25	4,16%	71,18%	4.172.476,00	5,01%	66,74%
10/06/09	32,92	5.884.146,46	5,42%	80,46%	4.490.288,00	7,62%	79,45%
15/07/09	30,18	5.663.417,96	-3,75%	73,69%	4.116.552,00	-8,32%	64,51%
12/08/09	31,29	5.895.261,70	4,09%	80,80%	4.267.956,00	3,68%	70,56%
16/09/09	33,71	6.101.190,93	3,49%	87,11%	4.598.044,00	7,73%	83,75%
14/10/09	35,68	6.380.293,19	4,57%	95,67%	4.866.752,00	5,84%	94,49%
11/11/09	37,11	6.585.006,77	3,21%	101,95%	5.061.804,00	4,01%	102,28%
16/12/09	37,36	6.790.810,17	3,13%	108,26%	5.095.904,00	0,67%	103,65%
13/01/10	36,02	6.701.118,09	-1,32%	105,51%	4.913.128,00	-3,59%	96,34%
03/02/10	33,78	6.441.459,48	-3,87%	97,55%	4.607.592,00	-6,22%	84,13%
10/03/10	36,72	6.785.898,01	5,35%	108,11%	5.008.608,00	8,70%	100,16%
14/04/10	33,99	6.506.397,23	-4,12%	99,54%	4.636.236,00	-7,43%	85,28%
12/05/10	29,90	6.001.779,87	-7,76%	84,06%	4.078.360,00	-12,03%	62,98%

Fonte: autor

Tabela 12: Retornos Vale

Data	VALE5	PosiçãoVC	%mêsVC	%AcumVC	PosiçãoAção	%mêsAção	%AcumAção
11/01/06	21,00	2.501.922,79			2.501.922,79		
15/02/06	20,08	2.385.372,79	-4,66%	-4,66%	2.385.504,00	-4,65%	-4,65%
15/03/06	19,62	2.347.271,18	-1,60%	-6,18%	2.330.856,00	-2,29%	-6,84%
12/04/06	20,92	2.480.119,45	5,66%	-0,87%	2.485.296,00	6,63%	-0,66%
10/05/06	22,71	2.699.185,47	8,54%	7,59%	2.697.948,00	8,56%	7,83%
14/06/06	17,53	2.142.358,91	-20,63%	-14,60%	2.082.564,00	-22,81%	-16,76%
12/07/06	20,23	2.284.031,91	6,61%	-8,95%	2.403.324,00	15,40%	-3,94%
16/08/06	19,22	2.284.841,64	-2,89%	-11,58%	2.283.336,00	-4,99%	-8,74%
13/09/06	18,48	2.255.731,62	-1,27%	-12,71%	2.195.424,00	-3,85%	-12,25%
11/10/06	19,95	2.439.097,49	8,13%	-5,61%	2.370.060,00	7,95%	-5,27%
16/11/06	22,67	2.541.631,48	4,20%	-1,65%	2.693.196,00	13,63%	7,65%
13/12/06	24,85	2.953.732,47	9,60%	7,79%	2.952.180,00	9,62%	18,00%
10/01/07	24,66	2.988.434,27	1,17%	9,06%	2.929.608,00	-0,76%	17,09%
14/02/07	29,88	3.215.635,02	7,60%	17,35%	3.549.744,00	21,17%	41,88%
14/03/07	29,15	3.458.799,54	-1,35%	15,77%	3.463.020,00	-2,44%	38,41%
11/04/07	32,19	3.747.049,51	8,33%	25,42%	3.824.172,00	10,43%	52,85%
16/05/07	35,20	4.183.153,93	9,33%	37,12%	4.181.760,00	9,35%	67,14%
13/06/07	34,44	4.217.435,95	0,82%	38,25%	4.091.472,00	-2,16%	63,53%
11/07/07	37,52	4.447.135,40	5,45%	45,78%	4.457.376,00	8,94%	78,16%
15/08/07	31,89	3.851.991,50	-13,38%	26,27%	3.788.532,00	-15,01%	51,42%
12/09/07	40,56	4.217.659,15	9,49%	38,25%	4.818.528,00	27,19%	92,59%
10/10/07	49,11	4.979.161,85	7,78%	49,02%	5.834.268,00	21,08%	133,19%
14/11/07	50,71	5.981.671,96	7,93%	60,84%	6.024.348,00	3,26%	140,79%
12/12/07	49,65	6.058.166,40	1,28%	62,89%	5.898.420,00	-2,09%	135,76%
16/01/08	43,30	5.497.484,57	-9,25%	47,82%	5.144.040,00	-12,79%	105,60%
13/02/08	45,66	5.749.010,99	4,58%	54,58%	5.424.408,00	5,45%	116,81%
12/03/08	46,12	6.132.194,64	6,67%	64,88%	5.479.056,00	1,01%	118,99%

16/04/08	49,79	6.555.796,92	6,91%	76,27%	5.915.052,00	7,96%	136,42%
14/05/08	53,22	6.976.494,71	6,42%	87,59%	6.322.536,00	6,89%	152,71%
11/06/08	45,85	6.221.947,13	-10,82%	67,30%	5.446.980,00	-13,85%	117,71%
16/07/08	41,03	5.861.221,30	-5,80%	57,60%	4.874.364,00	-10,51%	94,82%
13/08/08	34,25	5.181.766,18	-11,59%	39,33%	4.068.900,00	-16,52%	62,63%
10/09/08	33,95	5.354.611,49	3,34%	43,98%	4.033.260,00	-0,88%	61,21%
15/10/08	22,63	4.213.850,43	-21,30%	13,30%	2.688.444,00	-33,34%	7,46%
12/11/08	23,66	4.564.842,30	8,33%	22,74%	2.810.808,00	4,55%	12,35%
10/12/08	25,09	4.917.569,56	7,73%	32,22%	2.980.692,00	6,04%	19,14%
14/01/09	25,48	5.166.305,65	5,06%	38,91%	3.027.024,00	1,55%	20,99%
11/02/09	30,04	5.474.642,94	5,97%	47,20%	3.568.752,00	17,90%	42,64%
11/03/09	27,25	5.263.724,08	-3,85%	41,53%	3.237.300,00	-9,29%	29,39%
15/04/09	30,15	5.619.129,74	6,75%	51,09%	3.581.820,00	10,64%	43,16%
13/05/09	30,84	5.796.626,87	3,16%	55,86%	3.663.792,00	2,29%	46,44%
10/06/09	33,17	6.070.377,23	4,72%	63,22%	3.940.596,00	7,56%	57,50%
15/07/09	29,92	5.863.743,10	-3,40%	57,67%	3.554.496,00	-9,80%	42,07%
12/08/09	32,35	6.220.826,79	6,09%	67,27%	3.843.180,00	8,12%	53,61%
16/09/09	35,05	6.468.345,88	3,98%	73,92%	4.163.940,00	8,35%	66,43%
14/10/09	40,07	6.650.851,43	2,82%	78,83%	4.760.316,00	14,32%	90,27%
11/11/09	41,98	6.850.632,33	3,00%	84,20%	4.987.224,00	4,77%	99,34%
16/12/09	42,56	7.146.816,63	4,32%	92,17%	5.056.128,00	1,38%	102,09%
13/01/10	46,12	7.379.497,68	3,26%	98,42%	5.479.056,00	8,36%	118,99%
03/02/10	43,16	7.097.429,00	-3,82%	90,84%	5.127.408,00	-6,42%	104,94%
10/03/10	46,67	7.487.731,32	5,50%	101,33%	5.544.396,00	8,13%	121,61%
14/04/10	50,91	7.934.268,08	5,96%	113,34%	6.048.108,00	9,09%	141,74%
12/05/10	44,40	7.271.718,03	-8,35%	95,52%	5.274.720,00	-12,79%	110,83%

Fonte: autor

## ANEXO C

A tabela apresentada neste anexo demonstra o resumo da simulação de investimento com a estratégia de venda coberta em Petrobras e Vale, na proporção 50% em cada.

Tabela 13: Resumo da operação de *hedge* com Petrobras e Vale

Data	VALE5	PosiçãoVC	%mêsVC	%AcumVC	PosiçãoAção	%mêsAção	%AcumAção
11/01/06	21,00	2.501.922,79			2.501.922,79		
15/02/06	20,08	2.385.372,79	-4,66%	-4,66%	2.385.504,00	-4,65%	-4,65%
15/03/06	19,62	2.347.271,18	-1,60%	-6,18%	2.330.856,00	-2,29%	-6,84%
12/04/06	20,92	2.480.119,45	5,66%	-0,87%	2.485.296,00	6,63%	-0,66%
10/05/06	22,71	2.699.185,47	8,54%	7,59%	2.697.948,00	8,56%	7,83%
14/06/06	17,53	2.142.358,91	-20,63%	-14,60%	2.082.564,00	-22,81%	-16,76%
12/07/06	20,23	2.284.031,91	6,61%	-8,95%	2.403.324,00	15,40%	-3,94%
16/08/06	19,22	2.284.841,64	-2,89%	-11,58%	2.283.336,00	-4,99%	-8,74%
13/09/06	18,48	2.255.731,62	-1,27%	-12,71%	2.195.424,00	-3,85%	-12,25%
11/10/06	19,95	2.439.097,49	8,13%	-5,61%	2.370.060,00	7,95%	-5,27%
16/11/06	22,67	2.541.631,48	4,20%	-1,65%	2.693.196,00	13,63%	7,65%
13/12/06	24,85	2.953.732,47	9,60%	7,79%	2.952.180,00	9,62%	18,00%
10/01/07	24,66	2.988.434,27	1,17%	9,06%	2.929.608,00	-0,76%	17,09%
14/02/07	29,88	3.215.635,02	7,60%	17,35%	3.549.744,00	21,17%	41,88%
14/03/07	29,15	3.458.799,54	-1,35%	15,77%	3.463.020,00	-2,44%	38,41%
11/04/07	32,19	3.747.049,51	8,33%	25,42%	3.824.172,00	10,43%	52,85%
16/05/07	35,20	4.183.153,93	9,33%	37,12%	4.181.760,00	9,35%	67,14%
13/06/07	34,44	4.217.435,95	0,82%	38,25%	4.091.472,00	-2,16%	63,53%
11/07/07	37,52	4.447.135,40	5,45%	45,78%	4.457.376,00	8,94%	78,16%
15/08/07	31,89	3.851.991,50	-13,38%	26,27%	3.788.532,00	-15,01%	51,42%
12/09/07	40,56	4.217.659,15	9,49%	38,25%	4.818.528,00	27,19%	92,59%
10/10/07	49,11	4.979.161,85	7,78%	49,02%	5.834.268,00	21,08%	133,19%
14/11/07	50,71	5.981.671,96	7,93%	60,84%	6.024.348,00	3,26%	140,79%
12/12/07	49,65	6.058.166,40	1,28%	62,89%	5.898.420,00	-2,09%	135,76%
16/01/08	43,30	5.497.484,57	-9,25%	47,82%	5.144.040,00	-12,79%	105,60%
13/02/08	45,66	5.749.010,99	4,58%	54,58%	5.424.408,00	5,45%	116,81%
12/03/08	46,12	6.132.194,64	6,67%	64,88%	5.479.056,00	1,01%	118,99%
16/04/08	49,79	6.555.796,92	6,91%	76,27%	5.915.052,00	7,96%	136,42%
14/05/08	53,22	6.976.494,71	6,42%	87,59%	6.322.536,00	6,89%	152,71%
11/06/08	45,85	6.221.947,13	-10,82%	67,30%	5.446.980,00	-13,85%	117,71%
16/07/08	41,03	5.861.221,30	-5,80%	57,60%	4.874.364,00	-10,51%	94,82%
13/08/08	34,25	5.181.766,18	-11,59%	39,33%	4.068.900,00	-16,52%	62,63%
10/09/08	33,95	5.354.611,49	3,34%	43,98%	4.033.260,00	-0,88%	61,21%
15/10/08	22,63	4.213.850,43	-21,30%	13,30%	2.688.444,00	-33,34%	7,46%
12/11/08	23,66	4.564.842,30	8,33%	22,74%	2.810.808,00	4,55%	12,35%

10/12/08	25,09	4.917.569,56	7,73%	32,22%	2.980.692,00	6,04%	19,14%
14/01/09	25,48	5.166.305,65	5,06%	38,91%	3.027.024,00	1,55%	20,99%
11/02/09	30,04	5.474.642,94	5,97%	47,20%	3.568.752,00	17,90%	42,64%
11/03/09	27,25	5.263.724,08	-3,85%	41,53%	3.237.300,00	-9,29%	29,39%
15/04/09	30,15	5.619.129,74	6,75%	51,09%	3.581.820,00	10,64%	43,16%
13/05/09	30,84	5.796.626,87	3,16%	55,86%	3.663.792,00	2,29%	46,44%
10/06/09	33,17	6.070.377,23	4,72%	63,22%	3.940.596,00	7,56%	57,50%
15/07/09	29,92	5.863.743,10	-3,40%	57,67%	3.554.496,00	-9,80%	42,07%
12/08/09	32,35	6.220.826,79	6,09%	67,27%	3.843.180,00	8,12%	53,61%
16/09/09	35,05	6.468.345,88	3,98%	73,92%	4.163.940,00	8,35%	66,43%
14/10/09	40,07	6.650.851,43	2,82%	78,83%	4.760.316,00	14,32%	90,27%
11/11/09	41,98	6.850.632,33	3,00%	84,20%	4.987.224,00	4,77%	99,34%
16/12/09	42,56	7.146.816,63	4,32%	92,17%	5.056.128,00	1,38%	102,09%
13/01/10	46,12	7.379.497,68	3,26%	98,42%	5.479.056,00	8,36%	118,99%
03/02/10	43,16	7.097.429,00	-3,82%	90,84%	5.127.408,00	-6,42%	104,94%
10/03/10	46,67	7.487.731,32	5,50%	101,33%	5.544.396,00	8,13%	121,61%
14/04/10	50,91	7.934.268,08	5,96%	113,34%	6.048.108,00	9,09%	141,74%
12/05/10	44,40	7.271.718,03	-8,35%	95,52%	5.274.720,00	-12,79%	110,83%

Fonte: autor

## ANEXO D

Tabela composta pelo CDI mensal e pela taxa do mês anualizada dos meses que fazem parte do período de estudo.

Tabela 14: Taxa de Juros DI (CDI)

Mês de referência	Taxa Mensal	Taxa Anualizada
jan/06	1,43%	18,51%
fev/06	1,28%	16,46%
mar/06	1,42%	18,41%
abr/06	1,08%	13,70%
mai/06	1,28%	16,46%
jun/06	1,18%	15,15%
jul/06	1,17%	14,94%
ago/06	1,25%	16,09%
set/06	1,05%	13,40%
out/06	1,09%	13,89%
nov/06	1,02%	12,91%
dez/06	0,98%	12,47%
jan/07	1,08%	13,74%
fev/07	0,87%	10,95%
mar/07	1,05%	13,33%
abr/07	0,94%	11,89%
mai/07	1,00%	12,71%
jun/07	0,90%	11,37%
jul/07	0,97%	12,26%
ago/07	0,99%	12,52%
set/07	0,80%	10,04%
out/07	0,92%	11,67%
nov/07	0,84%	10,56%
dez/07	0,84%	10,55%
jan/08	0,92%	11,64%
fev/08	0,80%	9,97%
mar/08	0,84%	10,54%
abr/08	0,90%	11,32%

mai/08	0,87%	10,97%
jun/08	0,95%	11,99%
jul/08	1,06%	13,55%
ago/08	1,01%	12,85%
set/08	1,10%	14,01%
out/08	1,17%	15,03%
nov/08	1,00%	12,63%
dez/08	1,11%	14,18%
jan/09	1,04%	13,26%
fev/09	0,85%	10,73%
mar/09	0,97%	12,23%
abr/09	0,84%	10,50%
mai/09	0,77%	9,60%
jun/09	0,75%	9,40%
jul/09	0,78%	9,83%
ago/09	0,69%	8,62%
set/09	0,69%	8,62%
out/09	0,69%	8,62%
nov/09	0,66%	8,20%
dez/09	0,72%	9,04%
jan/10	0,66%	8,19%
fev/10	0,59%	7,35%
mar/10	0,76%	9,47%
abr/10	0,66%	8,27%
mai/10	0,75%	9,38%

---

Fonte: Portal de Finanças