



MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

**Análise das Cotações da HRT Participações em Petróleo S.A. à
luz de modelos de precificação**

Aluno: Rafael Paiva Teixeira

Nº Matrícula: 0912008

Orientador: Professor Marcelo Nuno

Julho de 2013

“Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri, para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor”

“As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor”

Sumário

1) Apresentação	4
2) Conjuntura Macroeconômica	6
3) A criação da HRT	8
3.1 A Companhia	8
3.2 Ativos da empresa	9
3.3 Evolução da cotação	12
4) Revisão da Literatura	14
4.1 O Modelo de Markowitz	14
4.2 O Modelo de Fator Único	17
4.3 O CAPM.....	18
5) Método	21
5.1 Chariot Oil & Gas Limited (“Chariot”).....	21
5.2 OGX Petróleo e Gás Participações S.A. (OGX).....	22
5.3 Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras)	23
5.4 Câmbio.....	24
5.5 Brent	24
6) Aplicação	26
7) Resultados	30
8) Conclusões	32
9) Referências Bibliográficas	34
10) Glossário	35

1) Apresentação

Esse trabalho tem como objetivo analisar o desempenho das cotações da empresa HRT Participações em Petróleo S.A. à luz de modelos importantes de precificação de ações.

O capítulo dois trata da conjuntura macroeconômica mundial e brasileira em que se insere a criação da empresa e os eventos aqui analisados. O crescimento da importância das *commodities* foi fundamental para os investidores se interessarem por um mercado onde os preços do seu produto são muito voláteis, abrindo portas para empresas como a HRT.

No capítulo três está descrito o início da companhia, desde sua origem até a sua abertura de capital. A empresa começou com um laboratório que prestava serviços de análises geológica, geoquímica e geofísica (G&G), foi reestruturada com a criação de subsidiárias, para, depois, buscar no mercado internacional recursos para executar seu Plano de Negócios. Realizou duas subscrições privadas de ações, para adquirir direitos exploratórios em 21 blocos na bacia do Solimões, localizada no Estado do Amazonas. A companhia aumentou seu portfólio de ativos e fez sua oferta primária de ações (IPO) em outubro de 2010 na bolsa de valores de São Paulo. Seu IPO foi dos uma das mais bem sucedidas daquele ano. A seguir, será apresentada a evolução das cotações das ações da empresa, evidenciando sua característica mais marcante, que é a sua grande volatilidade.

O capítulo quatro apresenta uma revisão da literatura abordando modelos que originaram os utilizados nessa monografia. O Modelo de Markowitz foi pioneiro na análise de portfólio de investimento, precedendo modelos mais aperfeiçoados como o Modelo de Fator único e o CAPM.

O capítulo cinco vai explicar a razão de analisar determinadas variáveis no modelo proposto, e também explicar cada uma delas à luz de sua importância com os retornos da HRT.

A aplicação do método de teste escolhido nessa monografia é feita no capítulo seis. Nesse caso, são tiradas conclusões a respeito dos retornos analisados da HRT à luz das variáveis independentes escolhidas nesse trabalho.

O capítulo sete traz os resultados encontrados no teste realizado anteriormente. Os efeitos das variáveis independentes escolhidas sobre a variável dependente, que estamos analisando, nos dá a significância estatística ou não dos retornos das variáveis de controle sobre os retornos da HRT.

As conclusões da regressão estimada são feitas no capítulo oito. Nesse capítulo são inferidos os resultados práticos do teste feito nessa monografia, e se eles corroboram ou não empiricamente os modelos de precificação de ativos apresentados anteriormente.

A referência bibliográfica está apresentada no capítulo nove, seguido de um glossário no capítulo dez, dado que são utilizados muitos termos técnicos da indústria de petróleo nessa monografia.

2) Conjuntura Macroeconômica

A primeira década do século XXI apresentou grandes mudanças no cenário econômico mundial, especialmente com o posicionamento da China, que obteve média de 9% de crescimento anual no período, taxas superiores às de países desenvolvidos, tornando-se a segunda maior economia do mundo nos dias de hoje. Esse avanço chinês foi impulsionado pela abertura da economia do país a partir de da década de 70 e por conta da atratividade do país que possui mão-de-obra barata (leis trabalhistas fracas) e incentivos fiscais do governo chinês para empresas estrangeiras investirem seus capitais no país.

A taxa de crescimento industrial chinesa fez com que aumentasse muito a demanda do país por *commodities* como minério de ferro, alimentos e óleo e, por consequência, a demanda mundial. Outras economias em desenvolvimento também impulsionaram o aumento da procura pelo petróleo no mundo. Por conta disso, houve uma subida de preço desses bens num cenário macroeconômico de crescimento até a crise de 2008. Mesmo após a crise, o preço do óleo manteve-se em patamares elevados, apesar de estar presenciando o crescimento de outras fontes renováveis de energia na matriz global.

Esses fatores ajudaram a impulsionar a economia brasileira e incentivaram várias empresas a investirem para usufruir desse mercado de *commodities*. Assim, tivemos abertura de capital de empresas de Exploração e Produção (“E&P”), como OGX e HRT, mas também de outros setores que se beneficiariam com o aquecimento desses mercados exportadores, como empresas do grupo EBX, controlado pelo empresário brasileiro Eike Baptista, como a OSX (construção naval) e LLX (logística).

Essas empresas foram viabilizadas por conta de os mercados de capitais estarem aquecidos e com muita liquidez. Esse momento vivido pelo mercado faz com que os investidores reduzam sua aversão a risco e invistam em empresas que possuem um potencial de ganho alto, mesmo se o investimento é percebido como de alto risco intrínseco ao negócio.

O crescimento do PIB brasileiro no ano da abertura de capital da HRT foi de 7,5%, o que mostrava a solidez da economia e o cenário positivo para uma empresa levantar dinheiro no mercado de capitais. Nesse contexto, a HRT fez seu IPO, considerado dos maiores do setor de óleo e gás no ano de 2010, com a captação de R\$ 2,5 bilhões, ao preço de R\$ 1.200,00 reais por ação.

3) A criação da HRT

A HRT Participações em Petróleo S.A. (“HRT”) surgiu a partir da IPEX (denominada então HRT Petroleum), que prestava serviços de G&G , para o setor de E&P (exploração e produção), com atuação concentrada na América Latina e África. Entre suas principais clientes encontrava-se a Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP), a Petrobras, a British Petroleum, a Sonangol e a Devon Energy.

Como parte de criar uma empresa de E&P e alavancar os conhecimentos em serviços G&G, foi constituída uma sociedade de responsabilidade limitada em outubro de 2008, tornando-se depois uma sociedade anônima de capital fechado, em julho de 2009. A HRT se tornaria uma sociedade de participações nas subsidiárias integrais: IPEX, para serviços G&G, e HRT O&G para ser a subsidiária de E&P.

Em julho de 2009, foi celebrado o *farm-out* com a M&S Brasil S.A. (“M&S”), no qual a empresa adquiriu 51% de participação em 21 blocos de exploração da Bacia do Solimões. A M&S transferiria os restantes 49% de participação para sua coligada Petra.

3.1 A Companhia

A HRT é uma empresa de participações que detém, através de suas subsidiárias, direitos exploratórios para exploração e produção de óleo e gás, ainda em estágio pré-operacional. Seus principais ativos são direitos exploratórios em blocos localizados na Bacia do Solimões (“*onshore*”) no Brasil e na costa da Namíbia (“*offshore*”), país localizado no sudoeste africano.

O sistema financeiro, particularmente o brasileiro, não financia empresas com essas características, devido ao seu elevado grau de risco, inerente à fase de exploração na indústria do petróleo. Mesmo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (“BNDES”), instituição principal de suporte ao investimento de longo prazo no Brasil, só concede financiamentos quando as empresas já ingressaram na fase de exploração.

Tendo em vista essa realidade, a HRT, desde o início, buscou no mercado de capitais os recursos para financiar suas atividades. Ainda em 2009, realizou duas subscrições privadas de ações (R\$ 478,9 milhões), que levaram a uma diversificação de sua estrutura acionária, com a entrada majoritária de investidores estrangeiros.

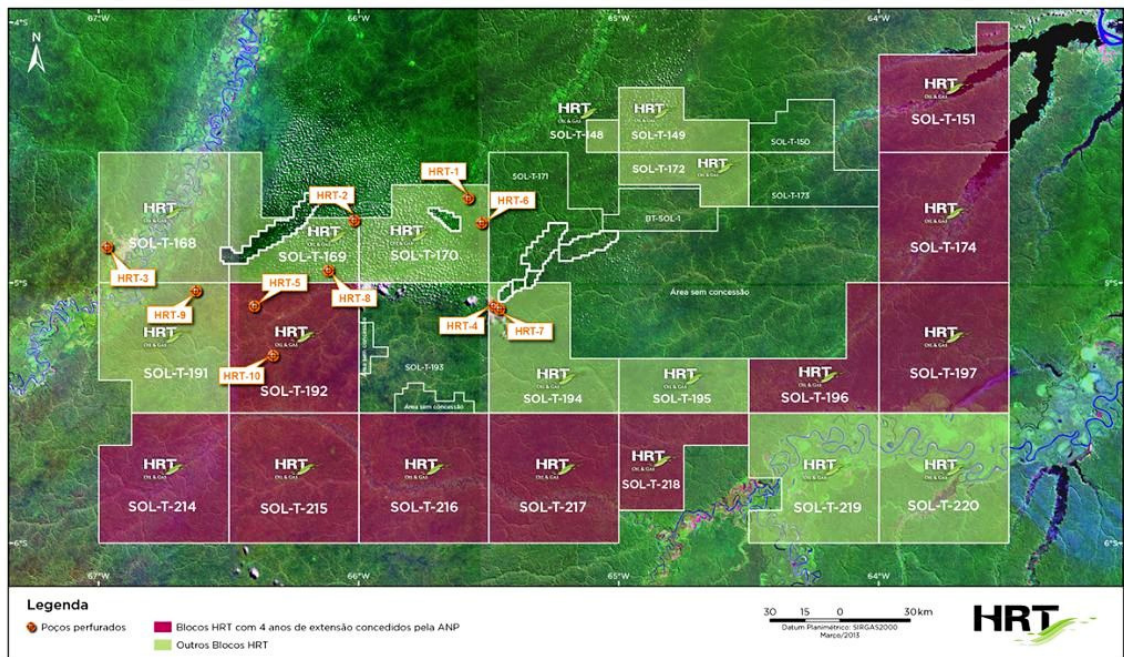
Com os recursos assim obtidos, a empresa finalizou a compra de 4% dos ativos na Bacia do Solimões, totalizando 55%, e adquiriu participações em blocos na Namíbia, o que a habilitou, dado a qualidade dos mesmos, a abrir seu capital em outubro de 2010, numa oferta pública inicial (“IPO”) realizada no Brasil (com esforços de venda no exterior), que captou aproximadamente R\$ 2,5 bilhões, equivalentes, à época, a mais de US\$ 1,3 bilhões. O preço inicial da ação foi definido em R\$ 1.200,00 (ou R\$ 24,00 após o *split* de ações na proporção de 1 para 50), com o chamado “book” ou relação de pedidos de subscrição (demanda), alcançando 3,5 vezes a intenção de venda (oferta), de acordo com informações da própria empresa.

Os recursos arrecadados, como explicitado no Prospecto de Venda arquivado na Comissão de Valores Mobiliários (CVM), foram alocados ao programa de investimentos da companhia (naquele momento apenas na Bacia do Solimões) e a aquisição de novos direitos exploratórios na Namíbia.

3.2 Ativos da empresa

A HRT possui direitos exploratórios em 21 blocos *onshore* na Bacia do Solimões, em uma área de aproximadamente 48.500 km². Essa Bacia possui a segunda maior reserva de gás do país e, segundo estudos, a segunda maior produção de óleo condensado *onshore* no Brasil. O potencial da área é estimado em 4 a 6 bilhões de barris de óleo leve, entre 41° e 46° API (American Petroleum Institute) e de 10 a 20 Trilhões de pés cúbicos (“TCF”) de gás.

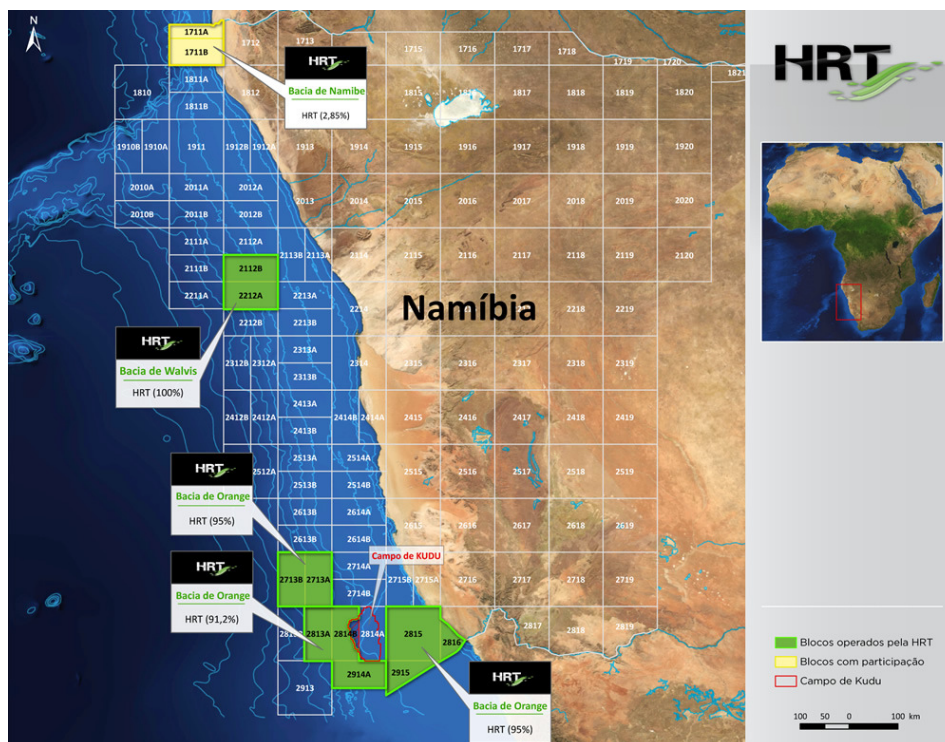
No final de 2011, foi assinado um contrato de *farm-in* com a TNK-Brasil, terceira maior companhia russa de petróleo, onde assumiria 45% dos direitos e obrigações relativos aos 21 blocos no Solimões, sobrando 55% para HRT, que manteve a condição de operadora dos blocos.



Fonte: site HRT.

Apesar de estar focada especialmente na Bacia do Solimões no Brasil, a HRT também possui participações em três blocos de exploração nas Bacias do Recôncavo (BA), Espírito Santo (ES) e Rio do Peixe (PB).

No exterior, a HRT possui ativos *offshore* na costa da Namíbia, onde seus geólogos sustentam que existem condições geológicas semelhantes às observadas na Bacia de Campos e Santos, principais bacias de produção de óleo no Brasil. A empresa possui direitos exploratórios em 12 blocos de exploração na costa namibiana que abrangem uma área de 68.000 km², sendo operadora em 10 deles.



Fonte: site HRT.

A consultora DeGolyer & MacNaughton (“D&M”) apresentou um relatório onde foi estimado um potencial de 7,4 bilhões de barris de óleo equivalente (“BOE”) o volume de recursos potenciais prospectivos médios na Namíbia. Este relatório deu sustentação à tese de que aquele país africano pode ser caracterizado como uma nova fronteira petrolífera muito promissora.

Essa nova fronteira possui um potencial ainda muito pouco explorado. Existem pouca sísmica realizada nessas áreas, poucos poços perfurados e apenas uma descoberta relevante que foi a acumulação de hidrocarbonetos de Kudu, em concessão para a Namcor em parceria com a Tullow Oil plc e a Gazprom, descoberta em 1974, que possui reservas provadas de 1,4 tcf de gás natural.

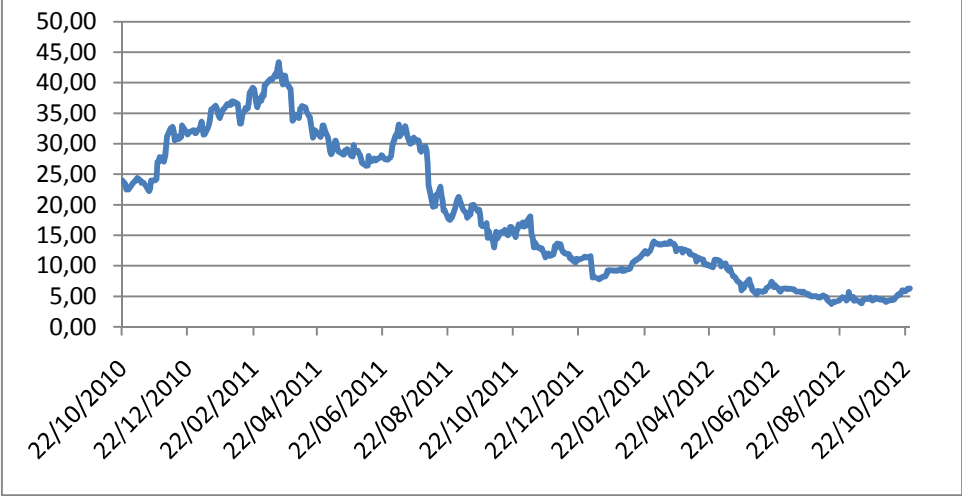
3.3 Evolução da cotação

Desde os primeiros dias de transação na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo (“BM&FBOVESPA”), onde recebeu o código HRTP3, a ação apresentou acentuada volatilidade. Em verdade, observou-se inicialmente uma queda expressiva em seu preço, o que disparou as chamadas operações de estabilização, a cargo do Banco Credit Suisse. Nas semanas seguintes observou-se uma reação contínua da cotação da ação, explicada, fundamentalmente, pelo aumento de exposição de alguns acionistas que entraram no IPO e pela decisão de investir na companhia por parte de alguns investidores que ficaram de fora do processo de abertura de capital. A grande demanda pelo book de ações fez com que muitos investidores possuíssem posições no IPO menores do que esperavam, sendo assim, tiveram que comprar ações no mercado para finalizar suas posições desejadas.

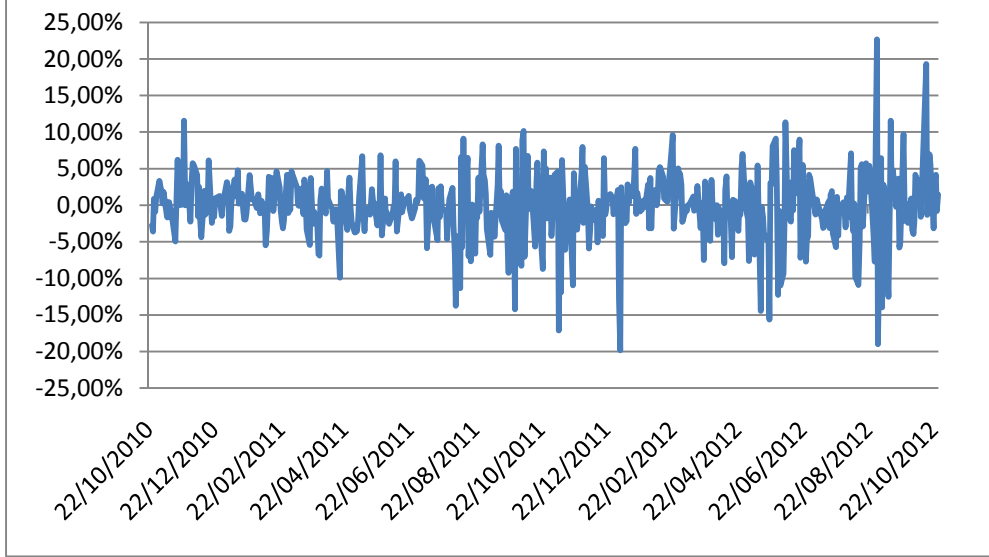
Em verdade, a HRTP3 tem se caracterizado por ser uma ação muito volátil. Após um período de altas acentuadas, que levou seu preço a um nível máximo de R\$ 2.220,00 reais, a conjugação da reversão dos mercados globais com uma sucessão de notícias desfavoráveis à empresa e ao setor de óleo e gás brasileiro em geral, impactou adversamente a companhia e, por conseguinte, a cotação de suas ações. Posteriormente, após os resultados iniciais da campanha exploratória do Solimões, e da divisão de cada ação por 50, a cotação chegou a R 1,84 (até a data presente desse trabalho).

A amostra analisada nessa monografia será de dois anos após a oferta pública de ações.

Cotação H RTP3 (dois anos após IPO)



Variação %



4) Revisão da Literatura

Para fazer a análise da trajetória da cotação das ações da HRT, supondo que o mercado é eficiente, serão analisados dois tipos de modelagem para tentar entender se a volatilidade constatada era esperada pelos modelos ou não. Os modelos aqui analisados serão “Modelo de Fator Único” e o “Capital Assets Pricing Model” (“CAPM”).

Ambos os modelos tratados nessa monografia são trabalhos criados após o modelo de Harry Markowitz (1952), chamado de “Modelo de Markowitz”, que busca mitigar o risco da área financeira, com base na variância dos ativos em relação à sua média, e maximizar o retorno esperado da carteira.

4.1 O Modelo de Markowitz

No Modelo de Markowitz, o retorno esperado da carteira é ponderado pela variância da mesma, que depende da correlação entre os ativos. Assim, Markowitz insere o conceito de que se os ativos forem pouco correlacionados, a variância da carteira será menor, logo, haverá menor risco do que a média dos riscos individuais.

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n (W_i^2 \sigma_i^2) + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j \sigma_{ij} \quad \text{para } i \text{ diferente de } j$$

Onde: W_i é o peso de i na carteira e σ_{ij} é a correlação dos ativos i e j .

Nesse modelo, o retorno esperado da carteira é ponderado pela variância da mesma, que depende da correlação entre os ativos. Assim, Markowitz insere o conceito de que se os ativos forem pouco correlacionados, a variância da carteira será menor, logo, haverá menor risco do que a média dos riscos individuais.

Por conta dessa noção de risco relacionado às correlações dos ativos, podemos ter exemplos onde reduziremos o risco do nosso portfólio mesmo adicionando ações de alto risco, como de empresas voltadas para o setor de *commodities*, contanto que essa empresa tenha correlações negativas com outras ações que compõem a carteira do

investidor em questão. O gráfico a seguir mostra a correlação de dois ativos em função do risco e do retorno.

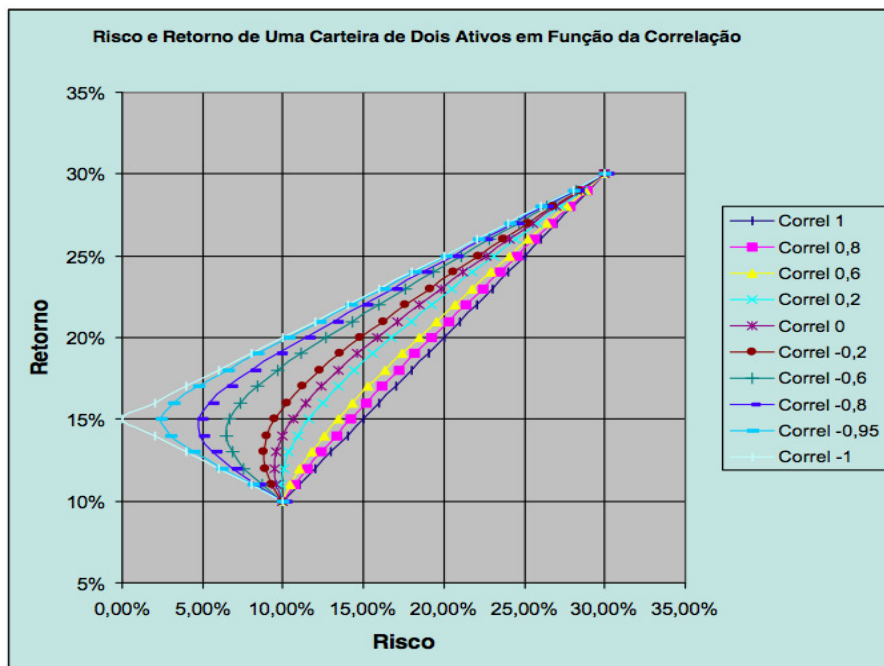
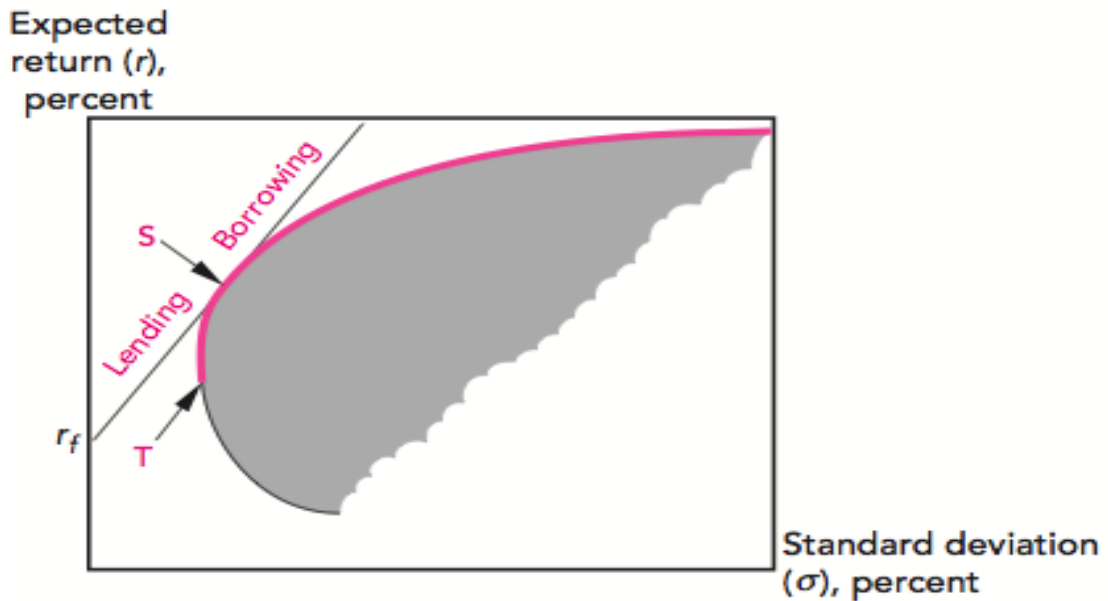


Figura 01 – Risco e Retorno em Função da Correlação

Fonte: Silva, Leandra – “Análise de Portfólio – Riscos e Efeitos da Diversificação”

Tendo por base seu apetite ao risco, o investidor procurará estruturar um conjunto de ativos, que procure maximizar a rentabilidade de sua carteira. Em outras palavras, combinará diversos ativos, com características diferentes, em termos de rentabilidade esperada e risco. Esta é uma decisão crucial, pois dela dependerá, em última instância, o retorno do investimento.

Na figura abaixo, a fronteira eficiente de Markowitz parte do ponto T e mostra um conjunto de pontos mais eficientes, dado que consideramos o investidor averso ao risco.



Fonte: Brealey Myers

Ao introduzirmos a possibilidade de o investidor poder não apenas investir em ações na bolsa, mas também combinar seu portfólio com ações livres de risco, introduzimos o conceito de Linha de Mercados de Capitais (“LMC”). Para um determinado conjunto de oportunidades de investimento, o ponto ótimo a ser encontrado será aquele que tangencia a Linha de Mercados de Capitais, que parte do ativo livre de risco, com a fronteira eficiente de oportunidades de investimento no ponto S. Nesse ponto, temos o maior retorno esperado, dado o risco intrínseco de cada ativo.

A LMC mostra que o investidor, sendo averso ao risco, possui um retorno melhor emprestando dinheiro entre o ponto r_f até o ponto S, e tomando emprestado do ponto S em diante.

Esse modelo foi precursor dos modelos de índice, que buscam simplificar algumas suposições do modelo de Markowitz, como o fato de o investidor saber sua matriz de covariância para todas as ações. Os modelos de índice têm como objetivo analisar mais facilmente o risco do investidor e o prêmio de risco.

4.2 O Modelo de Fator Único

Introduzido primeiramente por William Sharpe¹, o Modelo do Fator Único é mais vantajoso em relação ao de Markowitz, tendo em vista a existência de ações de diversas empresas transacionadas simultaneamente em bolsa de valores (para efeito desta monografia, a Bovespa). Logo, existem muitas covariâncias a serem calculadas para o investidor conseguir encontrar o ponto onde estaria minimizando o risco e maximizando seu retorno. Esse próximo modelo trata apenas das variáveis α , β , $\sigma\epsilon$ de cada título, além do prêmio de risco e a variância do índice do mercado.

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + \epsilon_i$$

Onde:

- α_i é o retorno excedente de título independente do mercado;
- β_i é uma medida da volatilidade de uma ação em comparação com a volatilidade do mercado como um todo. Seu cálculo pode ser feito pela covariância entre o retorno do ativo i e do retorno do mercado.
- $Cov(R_i, R_m) = Cov(\alpha_i + \beta_i R_m + \epsilon_i, R_m)$
- Como α_i é uma constante, sua covariância com o retorno do mercado será zero. No caso da $COV(\epsilon_i, R_m)$, como ϵ_i é um componente da empresa, e não tem relação nenhuma com o mercado, sua covariância também será igual a zero.
- Assim,
 $Cov(R_i, R_m) = \beta_i Cov(R_m, R_m)$
 $Cov(R_i, R_m) = \beta_i \sigma_m^2$

Logo,

$$\beta_i = Cov(R_i, R_m) / \sigma_m^2$$

- R_m é a taxa de retorno do índice de Mercado além do ativo livre de risco (R_f);
- R_i é a taxa de retorno do ativo além do R_f ;
- ϵ_i são os eventos inesperados que ocorrem com o ativo.

¹ SHARPE, WILLIAM F. A simplified model of portfólio analysis. *Management Science*, Jan 1963

Supondo $E(\boldsymbol{\varepsilon}_i) = 0$:

$$E(\mathbf{R}_i) = \alpha_i + \beta_i E(\mathbf{R}_M)$$

(I) (II)

O prêmio de risco é explicado pelo prêmio do risco do índice (II), ou risco sistemático, e pelo prêmio do risco independente do mercado (I). O prêmio é a compensação necessária para que haja investimento em um determinado setor, ou seja, que compense seu risco.

O risco total será dado por:

$$\sigma_i^2 = \text{Risco sistemático} + \text{Risco específico da empresa} = \beta_i^2 \sigma_M^2 + \sigma^2(\boldsymbol{\varepsilon}_i)$$

4.3 O CAPM

O CAPM (“Capital Asset Pricing Model”) criado por William Sharpe², John Lintner³ e Jan Mossin⁴ é o modelo mais usado nos dias de hoje. Ele nos dá uma boa relação entre o risco e o retorno de um ativo. Os autores conseguiram provar matematicamente que, em equilíbrio, há uma relação entre o excesso de retorno de um investimento e o retorno do mercado.

$$E(\mathbf{R}_i) = R_f + \beta_i [E(\mathbf{R}_M) - R_f]$$

² SHARPE, WILLIAM F. Capital Asset Prices: a theory of market equilibrium. *Journal of Finance*, 1964.

³ LINTNER, JOHN. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economics and Statistics*, Fev, 1965.

⁴ Mossin, Jan. Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, Out. 1966

Onde:

- R_f é a taxa de retorno livre de risco;
- R_m é a taxa de retorno do índice de Mercado além do ativo livre de risco (R_f);
- β_i é o mesmo do modelo de índice.
- $\beta_i = \text{Cov}(R_i, R_m) / \sigma^2_m$

O modelo do CAPM trata a relação do risco não diversificável e os retornos esperados dos ativos, ou seja, o investidor irá formar uma carteira onde todo risco não-sistemático (como visto no Modelo de Fator Único) será eliminado por conta da diversificação de seu portfólio. Por isso, nesse modelo, a diferença básica para o Modelo de Fator Único é o tratamento da variável α_i , que é o retorno excedente que não depende do mercado. O Modelo de Fator Único analisa o α_i como relevante, enquanto que o CAPM prevê um α_i igual a zero para todos ativos.

Esse risco não-diversificável será medido pelo β_i , onde se o coeficiente for maior do que 1, a ação será mais arriscada do que a carteira de mercado. Se o coeficiente for menor do que 1, a ação terá menos risco do que a carteira de mercado e, por último, se o coeficiente for igual a 1, o risco será o mesmo da carteira de mercado. Podem ocorrer Betas menores que zero, onde mostrariam que a ação selecionada variaria no sentido contrário a variações na carteira de mercado.

O conceito da Taxa Livre de Risco (“*risk-free rate*”) deve ser interpretado como a rentabilidade de um ativo que não apresenta qualquer tipo de incerteza quanto ao seu retorno futuro, isto é, um ativo cujo risco associado à sua remuneração é igual a zero. Como não existe um ativo que satisfaça essa condição, é comum empregar o título de dívida americano como uma proxy, ou seja, a melhor aproximação.

Para tratar o modelo, existem algumas suposições que devem ser feitas:

- Nesse modelo, supomos que todos os agentes econômicos utilizam o modelo de otimização de Markowitz;
- Todos possuem as mesmas crenças nas distribuições dos retornos;
- Todos podem pegar empréstimos a uma taxa “*risk-free*”, que seria igual à taxa de retorno do ativo livre de risco;
- Não existem custos de transação;

- Investidores são tomadores de preço;
- Todos têm o mesmo horizonte de tempo.

Dadas essas suposições necessárias ao modelo, não teremos fronteiras eficientes diferentes. O que diferenciará os investidores serão as proporções que cada um escolherá investir em R_f e R_m .

5) Método

A metodologia definida analisará os retornos semanais da ação da HRT nos primeiros dois anos desde seu IPO usando como variável dependente os retornos da ação da HRT, e controlando para outras empresas, como variáveis explicativas, que possuem risco do mesmo setor e aproximando como carteira de mercado, o índice Bovespa do mesmo período.

Nossa análise busca interpretar, via utilização da estimação por Mínimos Quadrados Ordinários, a relevância das variações das variáveis explicativas na variável dependente. Para isso, usaremos a estatística-t obtida na MQO feita no Gretl. No entanto, entendemos que será necessário aprofundar um pouco a análise, incorporando eventos inter-setoriais para esclarecer a alta volatilidade da cotação da HRT e mostrar os fatores que levaram a essas variações.

Não obstante, durante a análise será mostrado que um dos motivos que levaram a cotação da empresa a patamares tão acima do seu valor de lançamento em bolsa, foi a situação conjuntural favorável que, ao se reverter, provocou, junto com resultados ruins no início da campanha exploratória, uma derrubada no preço da ação e, por consequência, no próprio valor de mercado da companhia, criando dificuldades para a execução de seu Plano de Negócios.

Antes da análise propriamente dita, julgamos relevante apresentar as razões para , utilizarmos como variáveis explicativas os retornos de empresas como a OGX, Chariot, Petrobras, o câmbio nominal USD/BRL e o retorno do Brent, cotação de óleo leve (compatível com os prospectos da HRT) na bolsa de Londres.

5.1 Chariot Oil & Gas Limited (“Chariot”)

A Chariot é uma empresa independente de petróleo, fundada para desenvolver a exploração de óleo e gás no *offshore* da costa ocidental da África. Desde 2008, é listada no AIM – London Stock Exchange, segmento da Bolsa de Londres que abriga companhias pequenas e em fase de crescimento.

Assim como a HRT, a Chariot possui ativos na costa namibiana, onde é titular de quatro licenças exploratórias, abrangendo oito blocos, com área total de aproximadamente 30,5 milhões de km². Além disso, adquiriu ao longo de 2012 outros ativos, também localizados no *offshore* da costa oeste africana, mais especificamente na Mauritânia e no Marrocos. Esta similaridade torna, no nosso entendimento, interessante analisar se o desenvolvimento de sua campanha exploratória afetaria as cotações da HRT.

Mesmo que fuja do foco de interesse deste trabalho, é importante mencionar que a empresa arrematou na 11^a Rodada de Licitações, realizada recentemente pela ANP (maio de 2013), quatro licenças de exploração na Bacia de Barreirinhas, localizada no *offshore* (águas rasas) da Região Nordeste do Brasil.

5.2 OGX Petróleo e Gás Participações S.A. (OGX)

A OGX é a maior empresa do grupo EBX, do bilionário brasileiro Eike Baptista, e atua na produção e exploração de óleo e gás natural. Foi criada em julho de 2007 e rapidamente alavancou recursos junto ao mercado financeiro internacional, por intermédio de uma colocação privada de ações (“Private Placement”) que atingiu o montante de US\$ 1,3 bilhões, o que viabilizou a aquisição de seus primeiros ativos exploratórios.

No ano seguinte, em 2008, realizou na BOVESPA seu IPO, obtendo US\$ 6,7 bilhões, fundamentalmente com colocação de ações junto a investidores estrangeiros. Esses recursos foram direcionados para a aquisição de participações em outros ativos (inclusive na Colômbia) e para o início de uma grande campanha exploratória.

Atualmente a OGX é a maior empresa privada brasileira do setor de óleo e gás, detendo direitos exploratórios em 31 blocos localizados no Brasil e na Colômbia. Seu portfólio apresenta, segundo a companhia, recursos potenciais estimados em 10,8 bilhões de barris de óleo equivalente (BOE).

Ao contrário da HRT que se encontra em período pré-operacional (não produz ainda hidrocarbonetos), a OGX começou a produzir óleo, em janeiro de 2012, na Bacia

de Campos, no campo Tubarão Azul e iniciou, agora em 2013, a produção de gás natural na bacia terrestre do Parnaíba, Estado do Maranhão.

5.3 Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras)

A Petrobras é uma sociedade anônima de capital aberto instituída em 1953. A empresa caracteriza-se como estatal porque o Tesouro Nacional é detentor da maioria de suas ações com direito a voto. As ações da empresa são listadas no BOVESPA e com recibos de suas ações (BDR/ADR) transacionados em bolsas estrangeiras.

A companhia é uma empresa integrada por atuar na exploração, produção, refino, comercialização e transporte de óleo e gás natural, petroquímica, distribuição de derivados, energia elétrica, biocombustíveis e outras fontes renováveis de energia.

A Petrobras ficou famosa mundialmente por ter efetuado em outubro de 2010 a maior capitalização em capital aberto até então: US\$ 72,8 bilhões. Hoje em dia, a companhia é a maior empresa do Brasil e foi apontada, em 2013 pela PFC Energy, como a sétima maior empresa de energia do mundo.

A companhia possui mais de 100 plataformas de produção, 16 refinarias, 30 mil quilômetros em dutos e mais de seis mil postos de combustíveis. As reservas provadas estão em torno de 14 bilhões de barris de petróleo.

A Petrobras foi pioneira mundialmente na exploração de petróleo na camada de pré-sal, uma camada que fica sob cerca de 2.000 metros de sal marinho depositado no subsolo do leito oceânico. O chamado Pré-Sal Brasileiro compreende uma área de aproximadamente 149.000 km² em águas profundas, que vai do Estado do Espírito Santo até o extremo norte do Estado de Santa Catarina, e inclui as Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo. Nesta área, a companhia e a ANP identificaram reservas potenciais para explorar petróleo sob a crosta de sal. Segundo a Coppe/UFRJ, o País tem potencial para explorar mais 55 bilhões de barris, entrando para a lista dos dez países com mais reservas de petróleo no mundo, segundo ranking da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (“OPEP”).

Apesar de ser uma empresa integrada, e não pré-operacional como a HRT e a OGX, analisaremos os retornos da Petrobras como variável independente no modelo porque a empresa é referência no mercado de petróleo e também possui alguns ativos no Solimões, perto dos ativos da HRT e participação em um bloco exploratório na Namíbia.

5.4 Câmbio

A taxa de câmbio dólar por real será considerada nesta monografia por diversas razões. Primeiramente, as oscilações, principalmente se grandes e abruptas, da cotação da moeda americana, afetam a condição de funcionamento da economia brasileira em termos gerais (nível de preços, dinamismo, dívidas pública e privada, etc.).

Além disso, desvalorizações/valorizações do real impactam o caixa das empresas, já que acarretam aumento/diminuição dos preços dos bens e serviços adquiridos/contratados, mesmo quando as transações ocorrem no mercado doméstico. Tal fato é ainda mais relevante na indústria de óleo e gás, que opera basicamente com preços internacionais. Ressalte-se, no que tange especificamente a HRT, que a maior parte dos seus ativos está localizada na Namíbia, o que leva a uma espécie de “dolarização” de grande parte de seu programa de investimento naquele país.

Por último, é importante destacar que, à semelhança de outras empresas do setor de *commodities*, a HRT tem uma participação majoritária de acionistas estrangeiros, os quais, por definição, se utilizam do dólar como moeda de trabalho. Ou seja, são influenciados em sua decisão de investir ou desinvestir na empresa, pelo nível do preço de sua ação em dólar e a trajetória esperada do mesmo.

5.5 Brent

Existem dois tipos principais de cotações para transações com óleo no mercado internacional, o WTI (“West Texas Intermediate”) e o Brent. Ambas as terminologias significam a origem do óleo e o mercado onde ele é transacionado. Tecnicamente, o WTI é Petróleo com grau API entre 38° e 40° e aproximadamente 0,3% de enxofre, cuja

cotação diária no mercado spot reflete o preço dos barris entregues em Cushing, Oklahoma, nos EUA. O Brent é uma mistura de tipos de petróleo produzidos no Mar do Norte, oriundos dos sistemas petrolíferos Brent e Ninian.

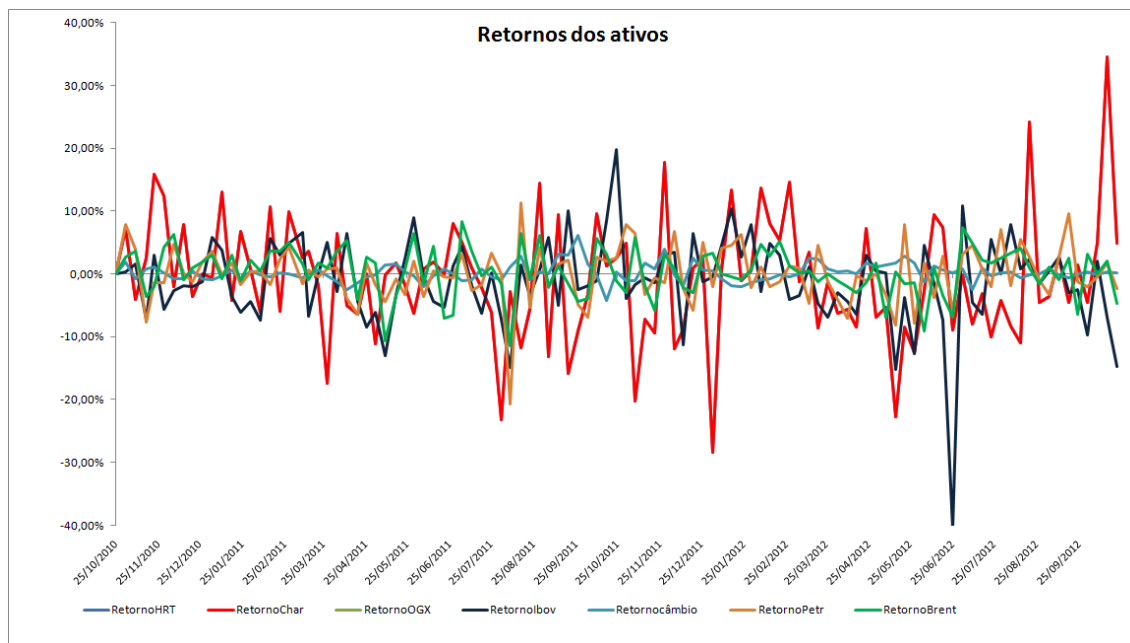
Enquanto que o WTI é mais utilizado para cotação do óleo nos EUA porque é onde se produz e faz o refino, o Brent é a referência mais utilizada para cotação da comercialização de óleo no mercado internacional. Atualmente, dois terços do comércio internacional de óleo usa como referência a cotação do Brent para sua comercialização, regra utilizada pelo Brasil.

Assim sendo, optamos por utilizar as cotações do Brent, ao invés do WTI, para controlar os retornos da HRT na regressão apresentada nesse trabalho.

6) Aplicação

Avaliaremos, via o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (“MQO”), se os retornos empíricos da HRT seriam realmente apenas relacionados com fatores de mercado comum a todas as empresas e aos intrínsecos à própria companhia, ou se podemos inferir que fatores intrínsecos de outras variáveis também são capazes de afetar os retornos da ação da HRT.

Abaixo, segue um gráfico com a variação percentual dos retornos da HRT, OGX, Chariot, Ibovespa, câmbio nominal, Petrobrás e o Brent no período de dois anos após o IPO da HRT.



Abaixo, segue o resultado da MQO rodada no programa econométrico Gretl. O resultado nos mostra que o retorno da Chariot é significativo ao nível de significância de 10% e, é claro, os retornos do Ibovespa são extremamente significantes para os retornos da HRT.

Model 1: OLS, using observations 1-105
 Dependent variable: RetornoHRT

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	-0.00506093	0.00908890	-0.5568	0.5789	
RetornoChar	0.180836	0.0753430	2.400	0.0183	**
RetornoOGX	-0.0312091	0.145385	-0.2147	0.8305	
RetornoIbov	1.02796	0.329581	3.119	0.0024	***
Retornocambio	-0.190346	0.639655	-0.2976	0.7667	
RetornoPetr	0.0850949	0.234153	0.3634	0.7171	
RetornoBrent	0.0544216	0.273980	0.1986	0.8430	
Mean dependent var	-0.007559	S.D. dependent var	0.096068		
Sum squared resid	0.783422	S.E. of regression	0.089410		
R-squared	0.183783	Adjusted R-squared	0.133810		
F(6, 98)	3.677681	P-value(F)	0.002451		
Log-likelihood	108.1588	Akaike criterion	-202.3176		
Schwarz criterion	-183.7399	Hannan-Quinn	-194.7895		

Excluding the constant, p-value was highest for variable 7 (RetornoBrent)

Esta regressão nos mostra que existem fenômenos que afetam a HRT que estão fora do mercado nacional como, por exemplo, a performance da Chariot. Ademais, como veremos a seguir, o desempenho exploratório da empresa foi muito aquém do esperado.

Todos os poços exploratórios da HRT no Solimões que possuíam potencial grande de óleo não se mostraram comerciais, o que acarretou na perda de credibilidade por parte da empresa e uma pressão vendida grande no papel. Grandes perdas percentuais vieram após anúncios frustrantes de perfurações no Solimões, por exemplo, o resultado do poço 1-HRT-2-AM no dia 7 de Novembro de 2011. Essa perfuração tinha objetivo de encontrar óleo comercial, porém não se “presenciou óleo nas amostras de calha”, segundo o Fato Relevante da empresa. No dia seguinte ao comunicado, a empresa fechou o pregão da Bovespa cotada a menos 17,1%, segunda maior queda percentual do período analisado dessa monografia.

Outra perfuração frustrada no Solimões foi o poço exploratório 1-HRT-4-AM. Essa perfuração também tinha objetivo de encontrar óleo, mas apenas encontrou presença de reservatórios com capacidade de produzir gás. No dia 04 de janeiro de

2012, dia seguinte à publicação do Fato Relevante, a ação da empresa teve a maior queda (19,8%) do período de dois anos após seu IPO.

Por mais que a empresa conseguisse encontrar acumulações relevantes de gás no Solimões, a dificuldade de transportar de dentro da floresta Amazônica para um mercado consumidor fazia com que o mercado não valorizasse as descobertas de gás da HRT. O único gasoduto da região pertence à Petrobras, que o utiliza para escoar sua produção de gás da Bacia do Solimões. Até o momento, a HRT não conseguiu direito de passagem (compartilhamento do gasoduto), o que cria dificuldades para a monetização do seu gás.

Sendo assim, a campanha exploratória insatisfatória fez com que os acionistas passassem a ter grandes preocupações com a “queima” do caixa da empresa e com sua capacidade de captar recursos, necessários para executar seu Plano de Negócios. Por último, a conjuntura macroeconômica foi se deteriorando em relação ao ano de 2010, quando foi lançada a oferta inicial de ações da empresa. O crescimento do PIB brasileiro, que tinha sido de 7,5% no ano de 2010 foi de apenas 2,7% no ano seguinte, frustrando estimativas anteriores do mercado.

Pela regressão, podemos dizer que o Modelo de Fator único não apresenta uma previsão eficiente, já que provamos que existem variáveis relevantes para estimação do preço da ação da HRT que não estão sendo levadas em conta no modelo, que seria o retorno da Chariot.

Uma evidência empírica da correlação entre os retornos da HRT com o desempenho da Chariot, foi o resultado divulgado, em 14 de Maio de 2012, de que não foi encontrado a presença de hidrocarbonetos no poço Tapir Sul, na Namíbia, perfurado por essa companhia. A Chariot encerrou o pregão do mesmo dia com queda de 49,7%, e a HRT, por ter ativos similares, com 14,4% de queda no dia.

Sendo o Modelo de Fator Único um modelo que valida o CAPM, entramos na discussão do quão eficaz seria o modelo que é considerado um dos pilares da teoria moderna de finanças.

Por conta disso, questiona-se a evidência empírica deste modelo. Isto é devido ao fato de que, para testar o CAPM, precisamos usar uma carteira de mercado relevante que não podemos observar. Por conta disso, utilizamos uma "proxy " para esta carteira

que, no caso, seria o Ibovespa para tentar retratar essa carteira de mercado da melhor forma possível.

Segundo Richard Roll⁵, o CAPM não poderia ser testado, uma vez que a carteira de mercado, que deve ser eficiente em termos de variância média, não pode ser identificada. Outro fator seria que todas outras implicações do CAPM, como a relação linear entre retorno esperado e o beta, decorrem também do pressuposto de eficiência da carteira de mercado. A única forma de validar ou não o CAPM seria se conseguíssemos uma carteira de mercado perfeita que englobasse todas as opções que um investidor real têm, seja em investir em ações, em imóveis, seguros etc.

Roll e Ross (1995) e Kandell e Stambaugh (1995) expandem a crítica de Roll, argumentando que a rejeição de uma relação direta entre retorno médio e beta indica a ineficiência da carteira de mercado escolhida e não à teoria do CAPM.

⁵ Roll, Richard. A critique of the asset pricing theory's tests. *Journal of Financial Economics*, 1977.

7) Resultados

O resultado encontrado nesse estudo nos mostra que não conseguimos analisar a validade ou não do modelo CAPM quando utilizamos o Ibovespa como carteira de mercado. Quando rodamos o modelo, também não levamos em conta fatores que acontecem em outros mercados ou outras empresas com riscos diferentes que podem afetar a HRT.

Poderíamos analisar a validade ou não do CAPM se conseguíssemos estimar uma carteira mundial que realmente englobasse todas as oportunidades de investimento que um investidor tem acesso. Assim, a princípio, a estimação do valor de uma cotação, dado seu risco e o risco do mercado, seria mais eficiente pelo CAPM.

A *proxy* utilizando o IBOVESPA como carteira de mercado apenas engloba fatores do mercado nacional. Essa aproximação não leva em conta a globalização das empresas, o que as torna mais sensíveis a eventos exteriores, como por exemplo, a Chariot que está fora do mercado do Bovespa e afeta significativamente os retornos da HRT, como visto na regressão. Sendo assim, o desempenho exploratório da Chariot na Namíbia é uma questão fundamental para as expectativas dos investidores sobre o desempenho da HRT, o que afeta diretamente a empresa e seus retornos.

Essa análise nos mostra que eventos e expectativas são capazes de alterar significativamente e abruptamente o preço pago pelo mercado, invalidando, quando isso ocorre, possíveis análises anteriores. As análises via o modelo CAPM, como o Ibovespa como melhor aproximação para carteira de mercado possível, não seriam capazes de prever os insucessos exploratórios da campanha da HRT na Bacia do Solimões, e não seriam capazes de ponderar para o risco da Chariot e seu desempenho exploratório, fatores determinantes para a alta volatilidade da cotação da HRT.

O correto entendimento da volatilidade verificada na cotação das HRT3 é nosso objetivo central. Desta forma, julgamos que eventos internos e externos condicionaram a trajetória do preço das ações da HRT, seja por perfurações mal sucedidas da empresa ou por fatores externos. Consideramos que a correta identificação desses fatores é fundamental não apenas para o entendimento do ocorrido, mas, principalmente, para

dotar a empresa e seus administradores de instrumentos de gestão indispensáveis à geração de valor.

De qualquer forma, nos parece que a decisão de comprar ou vender uma ação específica não pode ser tomado com base meramente em eventos ocorridos em empresas assemelhadas, ou mesmo com base em eventos mais gerais do mercado nacional. O investidor sempre precisará ter conhecimento do risco das empresas que se tem interesse, seja por conta do setor em que atua, seja por conta de possíveis eventos externos que podem impactar as expectativas atreladas à empresa em questão.

8) Conclusões

O mercado de capitais é a fonte principal de financiamento das empresas em seus estágios iniciais de implantação. Esta é uma realidade que deriva da própria forma de funcionamento das instituições financeiras, que procuram evitar determinados riscos em suas carteiras de empréstimos. No Brasil não é diferente. Mesmo com elevada participação dos bancos públicos, especialmente o BNDES, nem mesmo eles dão suporte aos planos de investimentos de empresas como a HRT.

Dessa forma, o caminho disponível é o mercado acionário, com a captação de capital junto a investidores com conhecimento técnico e menor aversão a risco. No entanto, essa forma de levantar recursos tem seus problemas. As empresas têm que se reestruturar internamente, melhorando suas condições de governança, o que implica não apenas na criação de órgãos e departamentos específicos, mas, também, na introdução de uma nova cultura, de relação com seus acionistas e o mercado.

Não menos importante é a possibilidade de oscilações abruptas no valor de sua ação. Este é um fenômeno recorrente em empresas pré-operacionais, especialmente aquelas que operam em setores de maior risco, como é o caso da HRT (Óleo e Gás). Quando a pressão é altista, muitas vezes a administração perde o foco, esquecendo-se que sua principal tarefa no curto prazo é vencer o estágio de implantação e tornar a empresa plenamente operacional, com resultados que remunerem o investimento feito por seus acionistas. Por outro lado, quando a pressão é baixista, a administração não tem muitos instrumentos para amortecer a queda dos preços. A empresa, então, fica vulnerável, com dificuldades, muitas vezes, de dar seguimento ao seu Plano de Negócios. Não raro esse é o momento para a troca da administração e, até mesmo, dos controladores.

A HRT é um bom exemplo do acima exposto. A queda acentuada do preço de suas ações ocasionou diversos problemas, ensejando até mesmo a mudança na sua estrutura administrativa, com redução de pessoal, troca de diretores e aumento do número de membros independentes em seu Conselho de Administração.

Pelo acima exposto, avaliamos como importante o estudo apresentado pois o mesmo pode contribuir para o entendimento de processos complexos que levam a

valorização ou desvalorização de uma empresa com as características da HRT. Esses processos geralmente não são possíveis de serem previstos, mesmo com os melhores modelos de precificação, seja por conta do risco intrínseco ao setor de atuação dessa empresa, ou seja por conta do cenário macroeconômico em que ela se insere.

No período de dois anos após o IPO, a HRT se mostrou uma empresa de altíssima volatilidade por conta das mudanças de expectativas sobre a empresa. Desde seu IPO os investidores sempre souberam que a empresa possuía um grau elevado de risco e um potencial de ganho muito grande, mas os fatores aqui analisados foram determinantes para o desempenho da cotação da empresa e, como mostrado, impossível de serem previstos por modelos de precificação de ações.

9) Referências Bibliográficas

- BODIE, KANE, MARCUS. “**Investimentos**”, oitava edição.
- MYERS, BREALEY. “Principles of Corporate Finance.
- HRT Participações S. A. – Prospecto Definitivo de Distribuição Pública Primária e Secundária de Ações Ordinárias, outubro de 2010.
- Site www.shareprice.com
- Site www.hrt.com.br
- Site www.bmfbovespa.com.br
- Site www.bloomberg.com
- Site www.cvm.gov.br
- Site www.petrobras.com.br
- Site eia.gov
- Paper: Da Silva, Evandro C. : CAPITAL ASSET PRICE MODEL: UMA AVALIAÇÃO DO MODELO DE FORMAÇÃO DE PREÇO DE ATIVOS DE CAPITAIS NO MERCADO DE AÇÕES NO BRASIL.
- Paper: Zandavalli, Alberto : Capital Asset Price Model (CAPM): Uma aplicação ao mercado brasileiro de ações.

10) Glossário

API	<p>Refere-se ao <i>American Petroleum Institute</i>, que criou uma escala hidrométrica utilizada para medir a densidade relativa de óleos e derivados. A escala API é medida em graus e permite definir o petróleo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Petróleo leve: possui API maior que 30, constituído basicamente por alcanos, e uma porcentagem de 15 a 25% de cicloalcanos. • Petróleo médio: possui API de 22 a 30. Além de alcanos, contém de 25 a 30% de hidrocarbonetos aromáticos. • Petróleo pesado: possui API menor que 22 e é composto só de hidrocarbonetos aromáticos. • Petróleo extrapesado: possui API menor que 10, é constituído de hidrocarbonetos de cadeia longa (superior ao pentano).
Barril de Óleo ou BBL	Um barril " <i>stock tank</i> ", medida-padrão de volume de petróleo correspondente a cerca de 159 litros.
Bloco	Parte de uma bacia sedimentar formada por um prisma vertical de profundidade indeterminada, com superfície poligonal definida pelas coordenadas geográficas de seus vértices, onde são desenvolvidas atividades de exploração e produção de óleo e gás natural.
BOE ou Barril de Óleo Equivalente	Medida de volume de gás natural/condensados, convertido para barris de petróleo, utilizando-se um fator de conversão de 5.615 pés cúbicos de gás natural para um Barril de Óleo (5.615/1), segundo a tabela de conversões da <i>BP Statistical Review of World Energy</i> de 2009.
boepd	Barris de Óleo Equivalente por dia.
Campo	Área produtora de óleo e gás natural a partir de um reservatório contínuo ou de mais de um reservatório, a profundidades variadas, abrangendo instalações e equipamentos destinados a produção.

Farm-in/Farm-out	Processo de aquisição parcial ou total dos direitos de concessão detidos por outra empresa. Em uma mesma negociação, a empresa que está adquirindo os direitos de concessão está em processo de <i>Farm-in</i> e a empresa que está vendendo os direitos de concessão está em <i>Farm-out</i> .
Gás Natural	O gás natural é uma mistura de hidrocarbonetos leves que, em condições normais de pressão e temperatura, está no estado gasoso. Na natureza, ele é encontrado em acumulações no subsolo (<i>onshore</i> ou <i>offshore</i>), podendo ocorrer dissolvido no óleo ou em capas de gás (gás associado) ou em uma acumulação onde somente a fase gasosa está presente (gás não associado).
G&G	Serviços geológicos, geoquímicos e geofísicos.
Hidrocarbonetos	Composto constituído apenas por carbono e hidrogênio. O óleo e o gás natural são hidrocarbonetos.
Offshore	Operado ou que se localiza no mar.
Óleo	Porção do petróleo existente na fase líquida nas condições originais do reservatório e que permanece líquida nas condições de pressão e temperatura da superfície.
Óleo leve	Classificação de natureza relativa, não padronizada, associada ao grau de API. Em geral, são considerados leves os óleos com densidade maior do que 30 API.
Onshore	Terrestre.
Petróleo	Composto de ocorrência natural consistindo na mistura de hidrocarbonetos encontrada no subsolo, em rochas sedimentares, nas fases gasosa, líquida e sólida, geralmente acompanhada de impurezas. Compreende o óleo cru, condensado e gás natural.
Prospecto(s) Exploratório(s)	Um prospecto é uma acumulação potencial mapeada por geólogos e geofísicos onde se estima probabilisticamente que exista uma acumulação comercial de óleo e/ou gás natural e que esteja pronta para ser perfurada. Os cinco elementos necessários (geração, migração, reservatório, selo e trapeamento) para que exista a acumulação devem estar presentes, caso contrário não existirá acumulação ou a acumulação será sub-comercial.

Tcf	Trilhões de pés cúbicos.
E&P	Exploração e Produção
IPO	Initial Public Offering