

**OTÁVIO DE REZENDE TANGANELLI**

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE EFICIÊNCIA DE MÉTODOS DE  
VALUATION NA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS**

São Paulo  
2015

**OTÁVIO DE REZENDE TANGANELLI**

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE EFICIÊNCIA DE MÉTODOS DE VALUATION  
NA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS**

Trabalho de Formatura em Engenharia de  
Petróleo do curso de graduação do  
Departamento de Engenharia de Minas e de  
Petróleo da Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo

Orientador: Prof. Manoel Rodrigues Neves

São Paulo  
2015

## RESUMO

O interesse de investidores para a alocação de seu capital criou uma necessidade de se determinar o valor justo de ativos, bem como o retorno esperado vindo desses investimentos, através de métodos quantitativos e qualitativos.

No segmento de exploração e produção de petróleo e gás, existe uma dificuldade na determinação do valor que pode ser gerado, principalmente pelas (i) incertezas associadas ao preço do petróleo no mercado, (ii) riscos associados às estimativas de reservas e também o (iii) elevado nível de investimentos e custos operacionais.

Existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas para a análise de retorno sobre investimentos. O objetivo desse trabalho é comparar a eficiência de duas principais : (i) o fluxo de caixa descontado e (ii) análise por múltiplos. As conclusões serão derivadas dos resultados obtidos com a aplicação dos métodos para a maior companhia de exploração e produção de petróleo brasileira, a Petrobras.

De acordo com os resultados obtidos, apesar das incertezas associadas à aplicação do fluxo de caixa descontado, esse se mostrou um método melhor na avaliação de valor vis-à-vis a análise por múltiplos, pois consegue incorporar com mais fidelidade às informações específicas de cada uma das companhias, como endividamento, duração e reposição de reservas, eficiência operacional, etc.

***Palavras Chave : Valuation, Petrobras, Petróleo, Fluxo de Caixa Descontado, Análise por Múltiplos***

## ABSTRACT

The interest of investors to allocate their capital created a need to determine the fair value of assets and the expected return from these investments, through quantitative and qualitative methods.

In the exploration and production segment of oil and gas, there's difficulties in determining the value that can be generated, mostly by (i) uncertainties associated with the price of oil in the market, (ii) risks associated with reserves estimates and also the (iii) high level of investment and operating costs.

There are several tools that can be used for the return on investment analysis. The aim of this study was to compare the efficiency of two main: (i) the discounted cash flow and (ii) analysis by multiples. Conclusions will be derived from the results obtained with the application of methods for further exploration company and Brazilian oil production, Petrobras.

According to acquired results, despite uncertainties related to the application of discounted cash flow, this proved to be a better method to evaluate vis-à-vis multiple analysis, because it can incorporate more faithfully the specific information of each of the companies, such as indebtedness, duration and replacement of reserves, operational efficiency, etc.

***Keywords: Valuation, Petrobras, Oil, Discounted Cash Flow, Multiple Analysis***

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1	BREVE HISTÓRICO – PETROBRAS .....	1
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>2</b>
2.1	APRESENTAÇÃO.....	2
2.2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	2
2.2.1	<i>Valor do Dinheiro no Tempo</i> .....	2
2.2.2	<i>Custo de Capital</i> .....	3
2.2.3	<i>Capital Asset Pricing Model (CAPM)</i> .....	4
2.2.4	<i>Weighted Average Cost of Capital (WACC)</i> .....	5
2.2.5	<i>Valor Presente Líquido (VPL)</i> .....	6
<b>3</b>	<b>MATERIAIS .....</b>	<b>7</b>
3.1	MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DE EMPRESAS .....	7
3.1.1	<i>Fluxo de Caixa Descontado (FCD)</i> .....	8
3.1.2	<i>Avaliação Relativa por Múltiplos</i> .....	9
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>10</b>
4.1	APLICAÇÃO DO FLUXO DE CAIXA DESCONTADO .....	10
4.2	APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO POR MÚLTIPLOS .....	12
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
6.1	CONCLUSÕES A RESPEITO DA AVALIAÇÃO POR FCD.....	15
6.2	CONCLUSÕES A RESPEITO DA AVALIAÇÃO RELATIVA .....	16
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>19</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Investidores fazem suas aplicações financeiras na expectativa de que o valor de seus investimentos crescerá o suficiente para compensar o risco que foi tomado. Para isso, a análise do valor de um ativo é importante na decisão de alocação de capital, ou seja, determinar o valor máximo a ser pago por esse, baseado em suas estimativas futuras de retorno.

Existem várias formas possíveis de analisar o valor de um ativo, sendo que nenhuma delas reflete perfeitamente a realidade, dadas as incertezas associadas às projeções, e todas apresentam vantagens e desvantagens, tornando a avaliação mais complexa.

Nesse trabalho serão apresentadas duas formas de análise de valor de empresas, aplicada à uma companhia no ramo de exploração e produção de petróleo, a Petrobras. O objetivo dessa análise será ressaltar as vantagens, desvantagens e riscos de cada um dos métodos aplicados, para determinar quais seriam os mais eficientes na sua aplicação, levando em conta as incertezas associadas.

Para isso, serão apresentados os conhecimentos básicos de finanças, que vão servir de base para a aplicação das ferramentas de análise das empresas. Em seguida, serão exibidos os métodos utilizados na abordagem para avaliação de empresas, descrevendo o processo de aplicação e explicitando as variáveis utilizadas.

Por fim, serão apresentados os exemplos de aplicação dos métodos com foco em suas vantagens e desvantagens para cada um, no intuito de comparar a eficiência dos mesmos.

## 1.1 BREVE HISTÓRICO – PETROBRAS

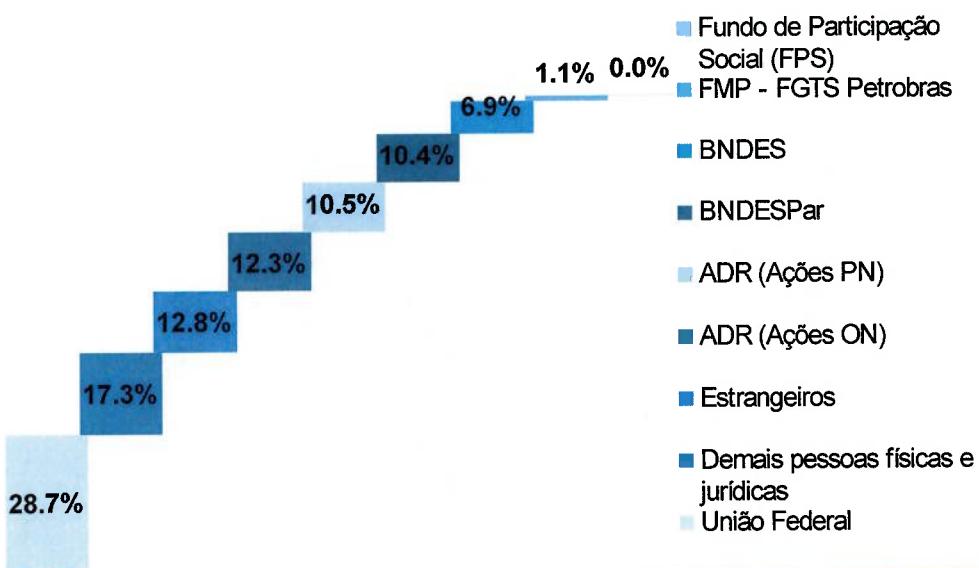
A Petrobras foi constituída em 1953 a fim de conduzir as atividades correlatas à indústria de petróleo e gás natural pelo governo brasileiro. A Companhia começou suas operações em 1954 e durante aproximadamente quarenta anos conduziu com exclusividade as atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural e de refino de petróleo no Brasil.

As ações ordinárias e preferenciais da Companhia são negociadas no BM&F BOVESPA desde 1968. A Petrobras foi constituída como empresa estatal de acordo com a Lei nº 2004, de 3 de outubro de 1953, (posteriormente revogada pela Lei nº 9.478, de 1997) e a maioria do seu capital votante deve pertencer ao governo federal brasileiro.

Em 30 de junho de 2015, o Governo Federal possuía 28,67% do capital social total da Companhia e 50,26% do capital votante. A Petrobras opera através de subsidiárias, joint ventures e empresas associadas estabelecidas no Brasil e em muitos outros países.

Figura 1: Estrutura Acionária Petrobras

Em % de ações



Fonte: Bloomberg

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 APRESENTAÇÃO

De acordo com Damodaran, 1997, o valor obtido a partir de qualquer modelo de avaliação é afetado por informações específicas sobre a empresa e o mercado. Como consequência, o valor se modificará à medida que novas informações forem reveladas. Mesmo quando terminada uma avaliação minuciosa e detalhada, haverá incertezas quanto aos números finais, distorcidos como estão pelas premissas que foram assumidas quanto ao futuro da empresa e da economia.

### 2.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção, iremos abordar os conhecimentos básicos de finanças corporativas, que servem como base para o entendimento dos métodos de avaliação de empresas propostos.

#### 2.2.1 Valor do Dinheiro no Tempo

De acordo com Myers 2013, “um real hoje valerá sempre mais do que um real amanhã”. O racional por trás dessa premissa se baseia no fato de que o dinheiro tem um valor de acordo com o tempo, e pode-se fazer um investimento com um capital na data presente, que irá gerar um retorno numa data futura pelo pagamento de juros, e desse modo remunerar o risco assumido no ato do investimento.

Dessa forma, o valor real do dinheiro irá decrescer com o tempo caso não seja aplicado. Por esse motivo todo capital tem um “custo de capital” implícito, ou seja, a quantidade que um investimento com esse capital aplicado iria render.

Especificamente, um termo usado em economia para indicar o custo de algo em termos de uma oportunidade renunciada, ou seja, o custo, até mesmo social, causado pela renúncia do ente econômico, bem como os benefícios que poderiam ser obtidos a partir desta oportunidade renunciada ou, ainda, a mais alta renda gerada em alguma aplicação alternativa denomina-se “custo de oportunidade”.

## 2.2.2 Custo de Capital

Como descrito acima, o dinheiro tem um custo implícito, e assim os investimentos são escolhidos através de análises de risco x retorno. Além disso, o retorno deve ser suficiente para remunerar o risco assumido. Nesse sentido, investimentos de renda fixa irão trazer retornos menores que investimentos em ações, que são mais voláteis, ou seja, apresentam riscos maiores.

O custo do capital pode ser representado pela taxa de juros que as empresas usam para calcular, descontando ou compondo, o valor do dinheiro no tempo (Atkinson, 2000). É calculado considerando-se os custos dos recursos de todas as fontes, postos à disposição da empresa, e levando-se em conta a participação percentual de cada fonte, sendo o capital total à disposição da empresa corresponde à soma do capital próprio (patrimônio líquido) com o capital de terceiros (dívidas ou obrigações).

Assim, considerando-se os recursos empregados na entidade, sob a forma de investimento dos proprietários, recursos captados no mercado financeiro sob a forma de investimento em títulos emitidos pela empresa, como por exemplo ações, debêntures, empréstimos e financiamentos; calcula-se o custo médio de obtenção do capital necessário às operações da entidade através da média ponderada do percentual de cada fonte desses recursos e de seu custo.

O custo do capital tem efeito sobre as operações da empresa e, subsequentemente, afeta a sua lucratividade. Os proprietários ou terceiros, ao investir ou aplicar recursos em uma determinada empresa, exigem um retorno mínimo a título de remuneração do seu capital. A taxa de captação dos recursos entregues à administração da empresa, levado em conta o princípio contábil da entidade, denota o custo do capital, que representa a taxa de financiamento da empresa.

O custo do capital de uma empresa é fator de fundamental importância para uma variedade de decisões a serem tomadas, algumas delas são relacionadas por Easley e Maureen (2004), por meio do qual demonstram que as diferenças na composição de informações entre públicas e privadas afetam o custo do capital, bem como que a taxa de obtenção de capitais para projetos de investimentos influenciam a estrutura de capital da empresa.

O retorno que os investidores esperam ganhar sobre um investimento patrimonial, dado o risco a ele inerente, se torna o custo do patrimônio líquido para

os gerentes da empresa. Para determinar o custo do capital próprio, o principal método utilizado pelo mercado é o 'Capital Asset Pricing Model'.

### 2.2.3 Capital Asset Pricing Model (CAPM)

Segundo Assaf Neto (2003) "o CAPM tem grandes aplicações no campo das finanças". Preliminarmente, o modelo permite determinar, de maneira consciente com o retorno esperado, o risco de um ativo. O CAPM é amplamente utilizado no processo de avaliação de tomada de decisões sob condições de risco, sendo possível, também, apurar-se a taxa de retorno exigida pelos investidores, bem como o coeficiente beta das empresas, que representa um incremento necessário no retorno de um ativo de forma a remunerar de forma satisfatória o seu risco sistemático.

De acordo com Damodaran (1997), o CAPM mede o risco em termos de variância não-diversificável e relaciona os retornos esperados a essa medida de risco. O risco não-diversificável para qualquer ativo é medido pelo seu beta, que pode ser utilizado para gerar um retorno esperado.

Conforme Ross, Westfield e Jaffe (1995), o CAPM é um dos modelos utilizados para avaliar o custo do capital próprio. O CAPM decompõe o risco de uma carteira (portfólio) em risco sistemático e específico. O mercado compensa os investidores por correr risco sistemático, mas não por correr risco específico. Isto ocorre porque risco específico pode ser diversificado, enquanto o sistemático não. O risco sistemático pode ser mensurado pelo uso do beta.

Em 1964 William Sharpe publicou o Capital Asset Pricing Model (CAPM). Um trabalho paralelo também foi desenvolvido por Treynor (1961) e Lintner (1965). O CAPM foi estendido pela teoria do portfólio de Harry Markowitz para introduzir as noções de risco sistemático e específico. Pelo seu trabalho em relação ao CAPM, Sharpe compartilhou Prêmio de Nobel em Economia de 1990 com Harry Markowitz e Merton Miller.

Pelo CAPM, o retorno esperado de uma ação iguala a taxa livre de risco mais o beta da carteira (portfólio) multiplicado pelo retorno em excesso do mercado esperado, ou seja, tem-se que a taxa de rendimento requerida por um investidor é igual ao retorno dos investimentos sem risco acrescido de um prêmio pelo risco. Leva-se em conta o coeficiente de volatilidade da ação, chamado  $\beta$  (beta), que representa o risco sistemático.

Dessa forma podemos escrever:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i * (E[R_m] - R_f)$$

Onde:

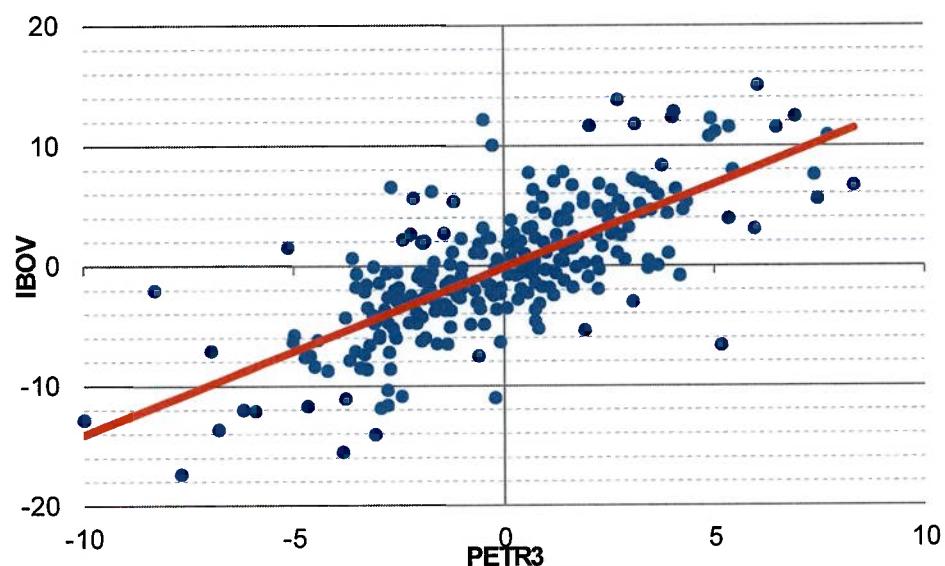
- $E(R_i)$  é o retorno Esperado sobre Ativo i
- $R_f$  é a Taxa Livre de Risco
- $E(R_m)$  é o Retorno Esperado sobre Carteira de Mercado
- $\beta_i$  é o Beta do Ativo i

O beta da empresa representa o excesso do custo de capital próprio em relação à taxa livre de risco, em razão do excesso do retorno do mercado em relação à mesma taxa livre de risco. Em outras palavras, o beta é uma medida adimensional obtida pelo modelo CAPM, que representa um excesso (adição de valor) no retorno de um ativo de forma a remunerar o risco sistemático do mercado.

Se o beta de uma ação é igual a 1, diz-se que ela se movimenta na mesma direção do mercado, possuindo o mesmo risco sistemático do mercado, se o beta é maior que 1 qualquer valorização do mercado determina que a valorização da ação será a taxa do mercado mais o percentual do  $\beta$  que excede a 1.

O beta das ações da Petrobras (PETR3) está representado abaixo, obtido em um terminal da Bloomberg, onde obtém-se o coeficiente linear da reta de acordo com o diagrama de dispersão de pontos, que representa a variação da ação histórica em relação ao índice Bovespa.

Figura 2: Beta – PETR3 – Dispersão de Pontos Relativos ao Índice BOVESPA



Fonte:Bloomberg

Calculado o custo do capital próprio através do CAPM, pode-se então calcular o custo de capital para empresas que se financiam não somente por capital próprio, mas também capital de terceiros, como debêntures e empréstimos. O método mais empregado para esse cálculo é o WACC, ou custo médio ponderado de capital.

#### 2.2.4 Weighted Average Cost of Capital (WACC)

O custo médio ponderado do capital (CMPC ou WACC) é obtido pelo custo de cada fonte de capital, ponderado entre as fontes de financiamento, ou seja, custo do capital próprio e de terceiros, levando em conta as porcentagens de participação de capital próprio e terceiros em sua estrutura de capital. Segundo Schoroeder, Clark e Cathey (2005), estrutura de capital é o resultado de uma combinação (mix) entre capital de terceiros (dívidas) e o capital próprio de uma empresa (patrimônio).

Calcula-se o WACC através da fórmula:

$$WACC = \frac{E}{D+E} \times k_e + \frac{D}{D+E} \times k_d \times (1 - t)$$

- **WACC** é o custo médio ponderado de capital
- **t** é a alíquota de impostos
- **Ke** é o custo de capital próprio, que pode ser obtido pelo CAPM
- **Kd** é o custo de capital de terceiros
- **E** é o valor do patrimônio
- **D** é o valor da dívida

Após o cálculo do custo de capital, a principal ferramenta usada para determinar o valor do dinheiro levando em conta os custos de capital é o Valor Presente Líquido (VPL), usado para transformar valores futuros em presentes.

#### 2.2.5 Valor Presente Líquido (VPL)

O valor presente líquido (VPL), é a fórmula matemático-financeira capaz de determinar o valor presente de pagamentos futuros descontados a uma taxa de juros apropriada, menos o custo do investimento inicial.

Basicamente, é o cálculo de quanto os futuros pagamentos somados a um custo inicial estariam valendo atualmente. Leva-se em consideração o conceito de valor do dinheiro no tempo citado anteriormente. É um método padrão usado em finanças para a análise do orçamento de capitais e planejamento de investimentos a longo prazo.

Usando o método VPL um projeto de investimento potencial deve ser empreendido se o valor presente de todas as entradas de caixa menos o valor presente de todas as saídas de caixa (que iguala o valor presente líquido) for maior que zero.

Se o VPL for igual a zero, o investimento é indiferente, pois o valor presente das entradas é igual ao valor presente das saídas de caixa; se o VPL for menor do que zero, significa que o investimento não é economicamente atrativo, já que o valor presente das entradas de caixa é menor do que o valor presente das saídas de caixa.

Para cálculo do valor presente das entradas e saídas de caixa é utilizada uma taxa de desconto. Se a taxa utilizada for igual à taxa de retorno esperada pelo acionista, e o  $VPL > 0$ , significa que a decisão favorável à sua realização.

O VPL é calculado da seguinte forma:

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

- **FC** é o fluxo de caixa no período
- **t** é o enésimo período no tempo em que o dinheiro será investido no projeto (começa no período 1, quando há efetivamente o primeiro fluxo de dinheiro)

- $n$  é o número de períodos
- $i$  é o custo do capital ou taxa mínima de atratividade.

Matematicamente, sendo o VPL maior que zero, o projeto cobrirá tanto o investimento inicial, bem como a remuneração mínima exigida pelo investidor, gerando ainda um excedente financeiro. É, portanto, gerador de mais recursos do que a melhor alternativa ao investimento, para um nível risco equivalente, uma vez que a taxa de desconto reflete o custo de oportunidade de capital. Estamos perante um projeto economicamente viável. Desta maneira, dado que o objetivo da corporação é maximizar a riqueza dos acionistas, os gerentes devem empreender todos os projetos que tenham um VPL maior que zero, ou no caso se dois projetos forem mutualmente exclusivos, deve escolher-se o com o VPL positivo mais elevado.

Se o VPL for igual a zero, teria-se um ponto de indiferença. No entanto, dada a incerteza associada às estimativas dos fluxos de caixa que suportaram a análise, poder-se considerar elevada a probabilidade de o projeto se revelar inviável.

Se o VPL negativo, indica-se uma decisão contrária à realização do investimento. Estamos perante um projeto economicamente inviável, onde o custo de oportunidade é maior do que o retorno que se espera obter.

Na análise de dois ou mais projetos de investimento: Será preferível aquele que apresentar o VPL mais elevado. No entanto, há que se levar em consideração que montantes de investimento diferentes, bem como distintos horizontes temporais, obrigam a uma análise mais cuidada, pois podem apresentar diferentes perfis de fluxos ao longo do tempo, concentrando maior parte em um período curto ou longo, causando variações entre os projetos.

Como exemplo, dois projetos podem apresentar o mesmo VPL, sendo quantitativamente equivalentes. Porém, em uma perspectiva qualitativa, aquele que proporcionasse fluxos mais concentrados no curto prazo seria preferível vis-à-vis o investimento que concentra os fluxos positivos no longo prazo, por apresentar um período menor necessário para cobrir o investimento inicial.

### 3 MATERIAIS

Introduzidas as principais ferramentas de finanças, a seguir são apresentados métodos utilizados na avaliação de empresas com o objetivo de comparar suas aplicações.

#### 3.1 MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DE EMPRESAS

Ao avaliar uma empresa, o objetivo é determinar o valor justo de mercado, ou seja, a potencialidade econômica de determinada companhia. Entretanto, o preço do negócio somente será definido com base na interação entre as expectativas dos compradores e vendedores. Não existe um valor correto para um negócio. Pelo contrário, ele é determinado para um propósito específico, considerando as perspectivas dos interessados (Martins, 2001).

Abaixo, iremos detalhar as principais ferramentas a serem utilizadas para o objetivo desse trabalho, sendo elas o (i) fluxo de caixa descontado, e (ii) avaliação relativa, ou avaliação por múltiplos.

### 3.1.1 Fluxo de Caixa Descontado (FCD)

O fluxo de caixa descontado é uma técnica de natureza econômica que oferece um quadro mais sofisticado e confiável do valor de uma empresa do que técnicas de avaliação contábeis (Copeland, 2002).

Em outras palavras, o fluxo de caixa descontado é um método para avaliar a riqueza econômica de uma empresa dimensionada pelos benefícios de caixa a serem agregados no futuro e descontados a uma taxa que reflete o custo de oportunidade dos provedores de capital. O fluxo de caixa descontado (FCD) é a principal metodologia utilizada para se avaliar empresas.

O método de FCD se utiliza das ferramentas anteriormente mencionadas, VPL associado à taxa de desconto adequada (custo de capital próprio para descontar o fluxo de caixa para o acionista e WACC para descontar o fluxo de caixa para a empresa), e sua abordagem é amplamente utilizada por bancos de investimentos, consultorias e empresários quando querem calcular o valor de uma empresa para análise de investimentos.

A técnica de avaliação por fluxo de caixa descontado captura todos os elementos que afetam o valor da empresa de maneira abrangente e, sendo uma técnica de natureza econômica, reflete de forma mais consistente o valor da empresa do que o valor obtido a partir de técnicas contábeis, as quais baseiam-se no lucro e não consideram o investimento exigido para gerar os lucros nem o momento em que eles ocorrem.

Segundo Damodaran (1997), essa metodologia é a mais fácil de ser utilizada em empresas que apresentam fluxos de caixa positivos, os quais possam ser estimados de maneira confiável para períodos futuros.

Assim, pode se escrever:

$$Valor = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+r)^t}$$

- **FC** é o fluxo de caixa livre no período no período  $t$
- $t$  é o enésimo período no tempo em que o dinheiro será investido no projeto (começa no período 1, quando há efetivamente o primeiro fluxo de dinheiro)
- $n$  é o número de períodos
- $r$  é o custo do capital próprio ou WACC para o acionista e empresa, respectivamente

Ou seja, aplicar o VPL para os fluxos de caixa livre no período com a taxa de desconto adequada.

O numerador dessa equação, o fluxo de caixa livre para a empresa, pode ser calculado adicionando-se as despesas não caixa (depreciação e amortização) ao lucro operacional, somado às variações no capital de giro e deduzindo os investimentos.

$$FCL \text{ da Empresa} = EBIT \times (1 - t) + D\&A - CAPEX - \Delta \text{Capital de Giro}$$

- **EBIT** é o lucro operacional
- **t** é a alíquota de impostos
- **CAPEX** é o valor líquido dos investimentos
- **D&A** são depreciações e amortizações e outras variações não-caixa
- **Capital de Giro** são os ativos de curto prazo menos as obrigações de curto prazo
- **Variação da Dívida** é o resultado líquido entre amortizações de dívida e novas dívidas emitidas

O fluxo de caixa livre para o acionista levará em conta os fluxos para os credores além do fluxo para a empresa, ou seja, incorpora as variações de dívida (amortizações e emissões) e despesas com juros.

$$FCL \text{ do Acionista} = FCL \text{ da Empresa} - \text{Despesas de Juros} \times (1 - t) - \Delta \text{Dívida}$$

- **t** é a alíquota de impostos
- **Variação da Dívida** é o resultado líquido entre amortizações de dívida e novas dívidas emitidas

### 3.1.1.1 FCD para empresas de óleo e gás

No caso de exploração de recursos naturais, os campos tem um prazo de vida útil determinado através de estudos, pois as reservas vão se esgotando à medida que são exploradas. Nesse caso, o valor justo da empresa seria a somatória dos fluxos de caixa gerados por cada um de seus ativos, podendo-se ou não assumir que a empresa irá adicionar novos projetos no futuro.

O maior risco de assumir novos projetos para a empresa será a diferença entre o valor que está sendo atribuído aos projetos ainda não adicionados e ao valor real dos projetos que serão efetivamente adicionados. Para obter-se uma estimativa mais conservadora, o mais adequado seria atribuir um VPL igual à zero para projetos que ainda não constituem o portfolio.

### 3.1.2 Avaliação Relativa por Múltiplos

O conceito da avaliação por múltiplos consiste na comparação de ativos similares no mercado. Este método de avaliação é simples de se utilizar. Especialmente útil quando há uma grande quantidade de empresas comparáveis sendo negociadas no mercado, porém torna-se mais difícil para avaliar empresas que não tenham comparáveis. Essa metodologia pressupõe que o preço de uma empresa, ou ação de uma empresa sendo avaliada, será similar ao preço das outras empresas ditas comparáveis e que “o mercado, em média, precifica essas empresas comparáveis de modo correto” (Damodaran, 1997).

Na avaliação relativa, a finalidade é avaliar os ativos com base na forma como ativos similares são atualmente precificados no mercado. Para comparar os preços do ativo com “similares” no mercado, é necessário padronizar os valores de alguma maneira, quando, para isso, encontram-se os chamados múltiplos de mercado para variáveis comuns entre os ativos, tais como lucros, fluxos de caixa, valor patrimonial ou receitas.

Existem diversos múltiplos que podem ser utilizados, comparando lucro, geração de caixa, alavancagem, valor da empresa, valor patrimonial, etc. Para fins desse trabalho, iremos utilizar os múltiplos mais comuns aplicados pelo mercado, indicados abaixo:

- *P/E* – O índice preço/lucro (“*price-to-earnings*”) é o indicador mais utilizado em avaliações, principalmente pela sua simplicidade de calcular e é uma informação estatística que relaciona o preço pago aos lucros atuais (Damodaran ,1997). Pode ser calculado pela divisão do valor de mercado da empresa pelo lucro estimado para o período.
- *EV/EBITDA* – O índice *EV/EBITDA* (“*enterprise value-to-EBITDA*”) é também muito utilizado na avaliação de empresas, sendo o resultado da divisão pelo valor total da companhia (dívida + valor de mercado) pela geração bruta de caixa (EBITDA). Este múltiplo é mais adequado para se comparar as empresas com graus diferentes de alavancagem.
- *P/B* – Preço em relação ao valor de livro (“*price-to-book value*”) mede a relação entre o preço que a companhia está sendo negociada no mercado e a diferença entre o valor contábil de seus ativos e passivos, o patrimônio líquido.
- *ND/EBITDA* – Mede o grau de alavancagem da empresa (“*net debt-to-EBITDA*”), sendo o numerador a dívida líquida, ou seja, dívida bruta deduzida do caixa, pela geração bruta de caixa (EBITDA).

## 4 METODOLOGIA

Para análise dos métodos, iremos aplicá-los na maior empresa de produção e exploração de petróleo do Brasil, a Petrobras. As análises serão feitas a partir de dados publicados em resultados trimestrais, dados públicos operacionais e dessa forma, poderemos comparar a eficiência dos métodos, uma vez que as reações do mercado financeiro ao longo do tempo, que podem ser facilmente observadas pela performance das ações, irão refletir qual o valor que está sendo precificado à empresa no mercado. Em outras palavras, o preço das ações deve se aproximar ao valor fornecido pelas análises, caso estas estejam corretas.

### 4.1 APLICAÇÃO DO FLUXO DE CAIXA DESCONTADO

Denomina-se consenso a média de estimativas de analistas no mercado através de seus próprios modelos, que podem ser acessados em um terminal da Bloomberg.

Através dos números fornecidos pelo consenso, tais como EBITDA, Impostos, ajustes, variações no capital de giro, investimentos e vendas de ativos; podemos

estimar o fluxo de caixa gerado, e assim descontá-lo pelo custo de capital para determinar o valor justo a ser pago por uma ação da empresa.

A figura abaixo representa o histórico (até 2014) e estimativas (a partir de 2015 em diante) da geração de caixa para a empresa, sendo calculadas pela diferença entre o fluxo de caixa operacional e os investimentos.

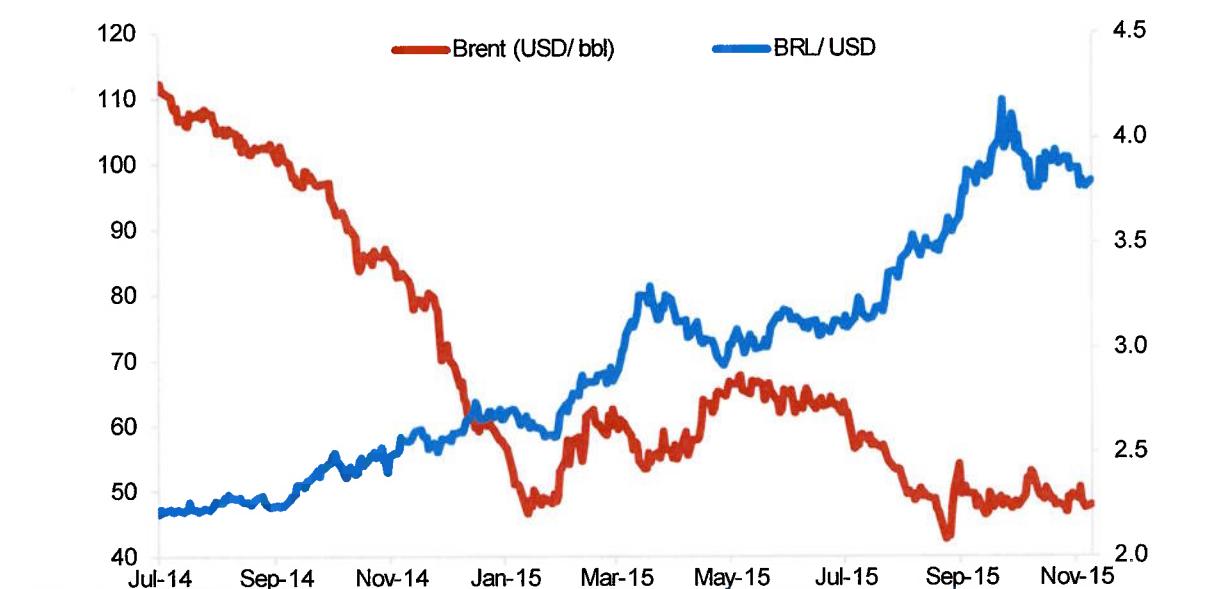
Figura 3: Cálculo do Fluxo de Caixa Livre

Petrobras - Valuation		2014	2015E	2016E	2017E	2018E	2019E	2020E
Preço do Barril	(\$/bbl)	99	60	70	70	70	70	80
Receitas	R\$mn	340,323	349,111	381,099	391,233	420,094	444,922	543,943
Custos Caixa	R\$mn	(281,179)	(274,074)	(298,474)	(304,581)	(327,565)	(349,611)	(412,465)
EBITDA	R\$mn	59,144	75,037	82,625	86,652	92,529	95,312	131,478
Impostos	R\$mn	3,129	(6,783)	(8,157)	(8,928)	(10,029)	(10,348)	(17,329)
Outros Ajustes	R\$mn	(7,214)	2,213	0	0	0	0	0
Variações no Capital de Giro	R\$mn	6,716	10,237	7,415	0	0	0	0
<b>Fluxo de Caixa de Operações</b>	<b>R\$mn</b>	<b>61,776</b>	<b>80,705</b>	<b>81,883</b>	<b>77,725</b>	<b>82,500</b>	<b>84,964</b>	<b>114,149</b>
Capex	R\$mn	(82,323)	(89,720)	(81,500)	(83,676)	(83,676)	(83,676)	(90,543)
Vendas de Ativos	R\$mn	7,272	9,300	39,446	70,077	70,077	0	0
<b>Fluxo de Caixa de Investimentos</b>	<b>R\$mn</b>	<b>(75,051)</b>	<b>(80,420)</b>	<b>(42,054)</b>	<b>(13,599)</b>	<b>(13,599)</b>	<b>(83,676)</b>	<b>(90,543)</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre da Empresa (FCFF)</b>	<b>R\$mn</b>	<b>(13,275)</b>	<b>284</b>	<b>39,829</b>	<b>64,126</b>	<b>68,901</b>	<b>1,288</b>	<b>23,606</b>
<b>Fator de Desconto</b>			<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.6</b>	<b>1.8</b>
<b>Valor Presente</b>			284	35,594	51,152	48,961	815	229,389

Fonte:Bloomberg

As receitas tem grande correlação com o preço do barril de petróleo que está sendo negociado no mercado. A queda do preço "spot" observada desde o final de 2014 impacta negativamente as receitas da companhia, pois o petróleo produzido será vendido aos preços negociados no mercado, parcialmente compensado pela depreciação do real no período. Vale notar que em dólares as receitas provavelmente serão menores em 2015 comparado com o ano anterior.

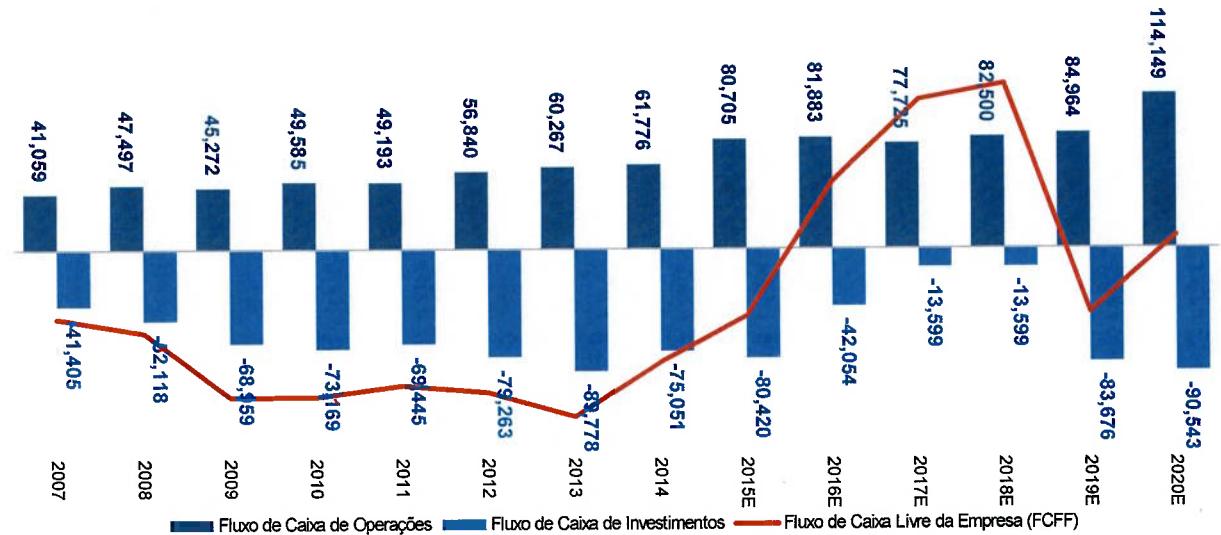
Figura 4: Cotações históricas Brent e Dólar



Fonte:Bloomberg

Dessa forma, o comportamento do fluxo de caixa livre para a empresa foi negativo no período de 2007 a 2014.

Figura 5: Fluxo de Caixa Livre 2007-2020 (em milhões de Reais)



Fonte:Bloomberg

As premissas de custo de capital, alavancagem, alíquota de impostos e crescimento de longo prazo utilizadas foram as seguintes:

Figura 6: Premissas utilizadas para cálculo do valor da empresa

Taxa Livre de Risco	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
Beta Não Alavancado	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Beta Alavancado	1.75	1.83	1.77	1.70	1.60	1.55	1.49
Prêmio de Risco	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
Custo de Capital (USD)	13.7%	14.2%	13.9%	13.5%	13.0%	12.8%	12.5%
Diferencial de Inflação	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
Custo de Capital (BRL)	18.7%	19.2%	18.9%	18.5%	18.0%	17.8%	17.5%
<b>Market Cap</b>	<b>68,992</b>						
Patrimônio Líquido	310,694	310,164	343,070	364,882	386,073	407,541	482,967
Dívida	351,012	390,829	400,426	387,305	351,715	342,666	361,248
D/(D+E)	53%	56%	54%	51%	48%	46%	43%
Alíquota de Impostos	34%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
Custo da Dívida	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%
<b>WACC</b>	<b>11.9%</b>	<b>11.8%</b>	<b>11.9%</b>	<b>12.0%</b>	<b>12.3%</b>	<b>12.4%</b>	<b>12.5%</b>

Fonte:Bloomberg

## 4.2 APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO POR MÚLTIPLOS

As métricas mais comuns que são analisadas pelo mercado financeiro, são os múltiplos : (i) P/L, preço dividido por lucro, (ii) EV/EBITDA, valor da empresa dividido pela geração bruta de caixa e (ii) P/B, preço em relação ao “book value” e (iv)

ND/EBITDA, dívida líquida dividido pela geração bruta de caixa. Dessa forma, a análise será construída embasada nesses múltiplos.

Figura 7: Cálculo de Múltiplos – Petrobras

Em milhões de Reais

Preços de 26/10/2015	2015	Fórmula
Nome	Petrobras	
Ticker	PETR3.SA	
País	BR	
Moeda	BRL	
Market Cap	71,522	(a)
Lucro	11,139	(b)
EBITDA	80,583	(c)
Book Value	126,797	(d)
Dívida Líquida	417,121	(e)
Valor da Empresa	488,643	(f)=(a)+(e)
P/L	6.4x	(a)/(b)
EV/EBITDA	6.1x	(f)/(c)
ND/EBITDA	5.2x	(e)/(c)
P/B	0.6x	(a)/(d)

Fonte:Bloomberg

Os cálculos foram feitas através das estimativas de lucro, EBITDA, dívida e patrimônio líquido obtidas em um terminal da Bloomberg, ou seja, números fornecidos pelo consenso, que refletem as expectativas do mercado em relação às métricas operacionais da empresa.

O valor de mercado (ou market cap), pode ser obtido multiplicando-se o número de ações em circulação pelo seu preço negociado no mercado. Através desse número e as estimativas fornecidas pelo consenso, podemos calcular os múltiplos implícitos da empresa que estão sendo atribuídos pelo mercado.

## 5 RESULTADOS

A análise de valor pelo fluxo de caixa descontado forneceu um valor de R\$4.8 por ação PETR3.

Figura 8: Resultados do Valuation por FCD

<b>VPL do Fluxo</b>	<b>365,911</b>
Caixa (2016)	70,138
Dívida Bruta (2016)	400,426
<b>Valor da Empresa</b>	<b>35,622</b>
# ações (mn)	7,442
<b>R\$/Ação</b>	<b>4.8</b>

Fonte:Bloomberg

No entanto, nota-se uma grande variação nas estimativas de acordo com a taxa de desconto utilizada, e também o crescimento de longo prazo atribuído, que implica diretamente no valor da perpetuidade.

Figura 9: Sensibilidades às taxas de desconto e crescimento de longo prazo

Crescimento de Longo Prazo	1.0%	WACC									
		10.0%	10.5%	11.0%	11.5%	12.0%	12.5%	13.0%	13.5%	14.0%	14.5%
	1.0%	(1.2)	(3.1)	(4.8)	(6.3)	(7.7)	(9.0)	(10.2)	(11.2)	(12.3)	(13.2)
	2.0%	1.8	(0.5)	(2.5)	(4.3)	(5.9)	(7.3)	(8.7)	(9.9)	(11.1)	(12.1)
	3.0%	5.6	2.9	0.4	(1.7)	(3.6)	(5.4)	(6.9)	(8.3)	(9.6)	(10.8)
	4.0%	10.8	7.2	4.2	1.5	(0.8)	(2.9)	(4.8)	(6.4)	(7.9)	(9.3)
	5.0%	18.0	13.2	9.1	5.7	2.8	0.2	(2.1)	(4.1)	(5.8)	(7.4)
	6.0%	28.8	21.8	16.1	11.5	7.6	4.3	1.4	(1.1)	(3.2)	(5.2)
	7.0%	46.9	35.3	26.6	19.7	14.3	9.8	6.0	2.9	0.1	(2.3)
	8.0%	83.0	59.6	44.0	32.8	24.4	17.8	12.5	8.2	4.6	1.5
	9.0%	191.3	116.3	78.8	56.2	41.2	30.4	22.3	15.9	10.9	6.7

Fonte:Bloomberg

No caso da avaliação por múltiplos da Petrobras, notamos que é uma das empresas mais alavancadas do mundo, onde sua dívida líquida chega a 5.2x a sua geração bruta de caixa, o índice P/E marca 6.4x, comparado a uma média global de ~15x e EV/EBITDA foi calculado 6.1x, comparado a uma média global de ~7.3x. Além disso, a empresa vale aproximadamente 60% de seu “book value”, enquanto os comparáveis globais apresentam uma média de 1.0x, ou seja, o valor de mercado igual ao valor de livro.

Figura 10: Tabela de Comparáveis Globais no Segmento de E&P

Preços de 26/10/2015													
Companhias de E&P de Petróleo													
Nome	Ticker	País	Moeda	Market Cap (\$mn)	Lucro 2015	EBITDA 2015	Book Value 2015	Dívida Líquida 2015	Valor da Empresa 2015	P/L 2015	EV/EBITDA 2015	ND/EBITDA 2015	P/B 2015
<b>América Latina</b>													
Petrobras	PETR3.SA	BR	BRL	71,522	11,139	80,583	126,797	417,121	488,643	6.4x	6.1x	5.2x	0.6x
QGEP Part	QGEP3.SA	BR	BRL	1,619	140	237	2,596	-759	859	11.6x	3.6x	-3.2x	0.6x
Petro Rio	PRI03.SA	BR	BRL	60	-113	-38	1,099	-196	-136	n.a.	3.6x	5.2x	0.1x
YPF	YPF	AR	USD	7,696	850	4,925	9,178	6,286	13,982	9.1x	2.8x	1.3x	0.8x
<b>Europa</b>													
Royal Dutch Shell plc	RDSa.L	NL	USD	166,867	13,295	39,764	66,301	30,536	197,403	12.6x	5.0x	0.8x	2.5x
BP	BP.L	GB	USD	106,832	6,404	24,319	102,684	27,060	133,893	16.7x	5.5x	1.1x	1.0x
Statoil	STL.OL	NO	NOK	440,033	21,906	179,047	352,508	144,332	584,365	20.1x	3.3x	0.8x	1.2x
Repsol	REP.MC	ES	EUR	15,516	1,547	5,034	29,525	12,956	28,472	10.0x	5.7x	2.6x	0.5x
OMV	OMV.VI	AT	EUR	7,815	867	3,478	12,604	5,247	13,062	9.0x	3.8x	1.5x	0.6x
<b>América do Norte</b>													
ExxonMobil Corporation	XOM.N	US	USD	340,693	16,507	45,446	173,462	34,673	375,366	20.6x	8.3x	0.8x	2.0x
Chevron Corp.	CVX.N	US	USD	166,930	6,024	27,667	152,417	27,812	194,742	27.7x	7.0x	1.0x	1.1x
ConocoPhillips	COP.N	US	USD	65,206	-810	8,941	47,542	23,703	88,909	n.a.	9.9x	2.7x	1.4x
Occidental Petroleum	OXY.N	US	USD	55,312	283	5,095	31,883	4,093	59,405	195.5x	11.7x	0.8x	1.7x
EOG Resources	EOG.N	US	USD	45,795	-135	3,900	17,143	6,091	51,887	n.a.	13.3x	1.6x	2.7x
Pioneer Natural Resources	PXD.N	US	USD	20,109	-4	1,697	8,708	2,147	22,256	n.a.	13.1x	1.3x	2.3x
Devon Energy Corp	DVN.N	US	USD	18,066	874	4,867	19,953	10,490	28,556	20.7x	5.9x	2.2x	0.9x
Apache Corp.	APA.N	US	USD	17,876	-279	4,060	17,746	6,484	24,360	n.a.	6.0x	1.6x	1.0x
Hess Corporation	HES.N	US	USD	16,875	-1,105	2,561	21,705	3,464	20,339	n.a.	7.9x	1.4x	0.8x
Hess Corporation	HES.N	US	USD	16,875	-1,105	2,561	21,705	3,464	20,339	n.a.	7.9x	1.4x	0.8x
Noble Energy	NBL.N	US	USD	14,839	63	2,349	12,167	7,628	22,467	236.9x	9.6x	3.2x	1.2x
Concho Resources, Inc.	CXO.N	US	USD	14,264	126	1,669	7,132	3,235	17,500	112.8x	10.5x	1.9x	2.0x
Marathon Oil Corp	MRO.N	US	USD	11,912	-950	2,087	20,811	6,772	18,684	n.a.	9.0x	3.2x	0.6x
Antero Resources Corporation	AR.N	US	USD	5,928	138	1,168	5,706	4,180	10,108	43.0x	8.7x	3.6x	1.0x

Fonte:Bloomberg

Nota-se uma grande volatilidade nos resultados obtidos ao calcular-se os múltiplos para as diversas companhias no mundo. O desvio padrão encontrado foi elevado para as médias calculadas entre os múltiplos.

## 6 DISCUSSÃO

Nessa seção, iremos apresentar as conclusões obtidas a partir da análise da aplicação dos métodos de valuation.

### 6.1 CONCLUSÕES A RESPEITO DA AVALIAÇÃO POR FCD

Iniciando pela análise da aplicação do fluxo de caixa descontado, várias dificuldades foram encontradas para se chegar a um valor, bem como muita volatilidade nas estimativas, pelos principais fatores:

- (i) Fluxos de Caixa negativos em determinados períodos, consequentemente concentrando a maior parte da criação de valor da empresa na perpetuidade. Quanto maior o valor concentrado em períodos distantes, maior será a incerteza associada às premissas que conduziram o cálculo a se concretizarem.
- (ii) Incertezas associadas às premissas adotadas. Dada a recente queda do preço nominal do barril de petróleo, alguns dos investimentos podem se tornar inviáveis, por ter grandes custos de extração, ou menos atrativos do que inicialmente planejados, gerando menos caixa dessa forma. O fluxo de caixa descontado, por adotar premissas, não consegue capturar adequadamente as

- variações do preço 'spot' do barril de petróleo e as estimativas podem diferir significativamente do esperado devido à variações no lucro operacional causadas pela diferença entre os preços de petróleo assumidos nas estimativas e negociados no mercado.
- (iii) Sensibilidade às taxas de desconto. Dada a concentração dos valores estimados de fluxos positivos na perpetuidade, pequenas variações na taxa de desconto podem elevar ou diminuir consideravelmente o valor obtido.
- (iv) Estimativas muito incertas em relação ao valor de perpetuidade. Além da sensibilidade à taxa de crescimento de longo prazo, para empresas de produção e extração de petróleo é necessário cuidado na aplicação dos valores que estão sendo perpetuados, pois os campos que são explorados na data presente, irão esgotar as suas reservas algum dia, e o caixa gerado por esses campos não deve ser perpetuado. Novos projetos adicionados pela empresa provavelmente terão um perfil diferente de geração de caixa, por terem custos, investimentos, receitas diferentes (etc.). Dessa forma, o valor que está sendo perpetuado pode não necessariamente refletir efetivamente o retorno que será obtido.
- (v) Dificuldade de se precisar corretamente novos projetos adicionados ao portfolio. Na indústria de exploração e produção de petróleo, os ativos que constituem o portfolio da empresa tem diferentes custos de extração e nível necessário de investimentos, tamanho das reservas, etc. Em geral, essas variáveis só serão efetivamente conhecidas somente após análise dos dados coletados a partir do início da produção. Dessa forma, o perfil de geração de caixa desse ativo só será definido após algum tempo de produção, podendo diferir significativamente das estimativas iniciais do projeto. Para nosso exemplo da Petrobras, o pré-sal é um ativo que exemplifica esse problema, dado que alguns de seus campos inicialmente planejados não são economicamente viáveis com os preços atuais do barril, ou seja, apresentam custos de extração maiores que as receitas que serão geradas.

## 6.2 CONCLUSÕES A RESPEITO DA AVALIAÇÃO RELATIVA

Na avaliação relativa por múltiplos de empresas exploradoras e produtoras de petróleo, encontramos muita volatilidade entre os valores obtidos, dificultando a comparação. A grande variação observada nos resultados calculados pode ser explicada pelas diferentes características específicas de cada uma delas, relativas à (i) custos de extração, (ii) vida útil das reservas, (iii) necessidade de investimentos no desenvolvimento e produção das descobertas e (iv) eficiências operacionais, o que torna as empresas menos comparáveis.

Além disso, múltiplos não foram muito eficientes para capturar as variações de (i) duração dos campos de cada uma das empresas, (ii) variações de investimentos necessários, dado que existem campos que necessitam menos investimentos que outros para se tornarem operacionais, (iii) eficiência operacional, visto que as empresas tem custos de extração diferentes, ou podem estar em fases

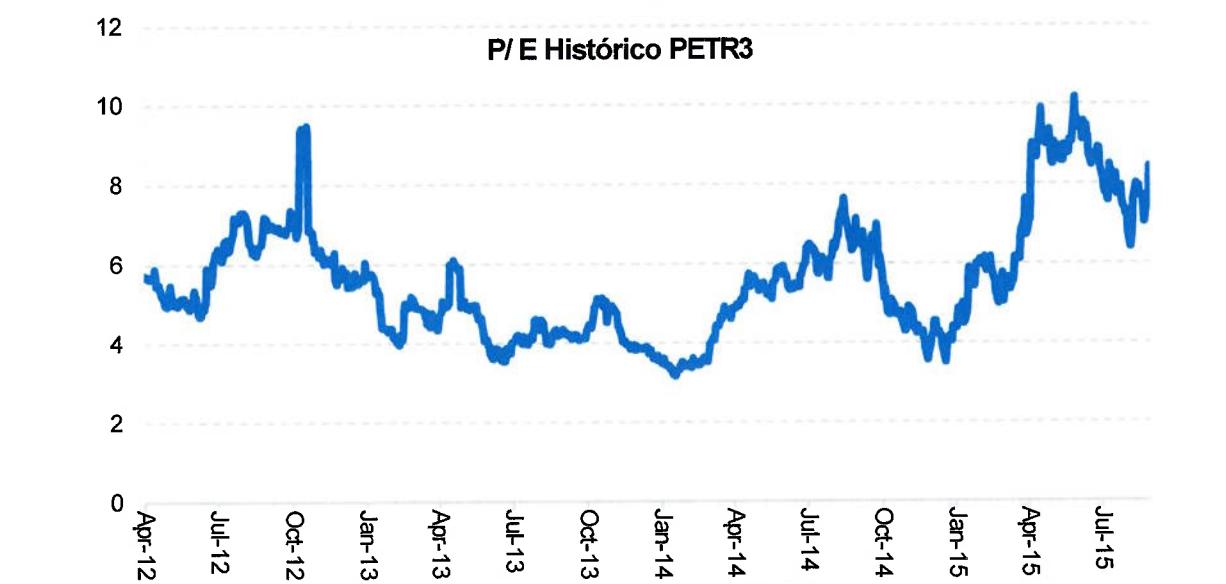
mais maduras da exploração do que as outras, (iv) grau de alavancagem das empresas, pois este varia de acordo com suas formas de financiamento e incentivos em forma de subsídios fornecidos pelo governo e (v) taxa de reposição de reservas, um dos fatores mais importantes para a indústria de petróleo e gás, uma vez que o valor da empresa irá decrescer com o tempo à medida que as suas reservas forem sendo exploradas, caso não haja reposição das mesmas.

Tomando como exemplo o múltiplo P/E histórico, não fica clara a redução do valor de mercado atribuído à Petrobras, uma vez que é uma análise simplista, que falhou em incorporar as variações que afetaram o lucro operacional, tais como (i) o preço do barril de petróleo, (ii) novos campos descobertos, (iii) exaustão de reservas, etc.

Em outras palavras, os motivos pelos quais houveram variações nos múltiplos não ficam claros olhando-se apenas os valores em absoluto, e basear-se somente nos números fornecidos pelos múltiplos poderiam levar à conclusões erradas sobre o preço do ativo, isto é, determinar a diferença entre o valor justo e o que está sendo negociado no mercado.

Figura 11: Múltiplo P/E Histórico PETR3

Em x



Fonte:Bloomberg

Outro fator relevante observado na avaliação relativa, foram as limitações encontradas para incorporar as informações detalhadas de critérios específicos sobre a empresa. As principais restrições encontradas estão detalhadas abaixo:

- *P/E* – Este múltiplo não se mostra adequado para comparar empresas que tenham crescimento ou graus de alavancagem diferentes, pois uma empresa mais alavancada poderia apresentar um múltiplo menor, e uma empresa em um período de grande crescimento, poderia apontar para um múltiplo maior. Além disso, critérios contábeis a respeito do lucro podem variar entre as empresas.

- *EV/EBITDA* – Falha em capturar as variações em despesas financeiras, podendo apresentar um múltiplo baixo, quando na verdade a empresa tem seu lucro diminuído pelo resultado financeiro. Efetivamente, esse múltiplo é mais adequado para analisar o valor a ser investido pela capacidade de geração de caixa. Porém, um múltiplo baixo a ser pago pela geração de caixa bruta, pode não significar bons retornos, dado que as empresas avaliadas poderiam ter seu lucro diminuído por gastos que não são contabilizadas no EBITDA, como por exemplo despesas financeiras com juros
- *P/B* – Os valores contábeis podem ser afetados por critérios diferentes de contabilidade, dificultando a comparabilidade entre as empresas.
- *ND/EBITDA* – Apesar de ser um dos múltiplos mais comparáveis entre empresas, ainda assim, pode distorcer as conclusões por não incorporar informações sobre o custo da dívida.

## 7 CONCLUSÕES

Como discutido, métodos de avaliação de ativos são ferramentas úteis para definir o valor justo a ser pago para cada um deles pelos investidores, facilitando a escolha de investimentos.

Dadas as características específicas de empresas produtoras e extratoras de petróleo, como duração dos campos, eficiência operacionais, subsídios governamentais para o financiamento e incertezas relacionadas ao preço ‘spot’ do barril de petróleo, a avaliação torna-se mais complexa, fazendo-se necessário validações de consistência ao final da análise, e conservadorismo nas estimativas, de forma a mitigar os riscos relacionados às incertezas.

De acordo com os resultados obtidos, vimos que entre os métodos de avaliação aplicados para casos de empresas de extração de petróleo, o fluxo de caixa descontado conseguiu capturar melhor o valor da empresa em relação ao método de análise relativa, apesar dos riscos associados em suas premissas.

Olhando para a performance histórica das ações, essas refletem a diminuição de valor para o acionista, corroborando com a geração de caixa negativa observada no período de 2010 a 2014.

Os fluxos de caixa negativos forçaram a análise por FCD a concentrar o valor da empresa na perpetuidade, baseado em premissas de melhora ao longo do tempo, que não se concretizaram efetivamente; motivo pelo qual as ações sofreram correções, chegando a valer aproximadamente 30% do valor inicial em Janeiro de 2010.

Figura 12: Preço histórico das ações – PETR3 (1/1/2007=100)



Fonte:Bloomberg

Em relação à análise por múltiplos, apesar de sua praticidade, esta pode apresentar alta volatilidade entre os resultados obtidos entre as empresas.

Múltiplos falham em capturar informações específicas de cada uma das companhias, como taxa de crescimento, despesas com juros, diferenças contábeis, duração dos campos de produção, qualidade do óleo produzido, taxa de reposição de reservas, etc; tornando a análise relativa menos precisa, pois a comparabilidade entre as empresas pode estar comprometida devido a essas diferenças.

Ademais, nem sempre o mercado precisa corretamente os ativos comparáveis, já que as análises podem ser subjetivas e incluir as percepções do analista responsável pelas estimativas, adicionando, dessa forma, mais incertezas ao se fazer a comparação.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COPELAND, T.; KOLLER, T; MURRIN, J. **Avaliação de Empresas Valuation: Calculando e gerenciando o valor das empresas**. Tradução Allan Vidigal Hastings. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2002

DAMODARAN, A. **Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para determinação do valor de qualquer ativo**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 1997.

BREALEY, Richard A.; MYERS, Stewart C.; ALLEN, Franklin. **Princípios de Finanças Corporativas**, Mcgrawhill Intramericana, 10<sup>a</sup> Ed. 2013.

EASLEY, David; O'HARA, Maureen; **The Journal of Finance**, Volume 59, 2004.

GENTRY, D.W.; O'NEIL T.J. **Mine Investment Analysis, Society of Mining Engineers of AIME**, NY, 1984.

ROSS, Stephen .A.; WESTERFIELD, Randolph W.; JAFFE, Jeffrey .F. **Administração Financeira**, Atlas, São Paulo, 1995, SP.

SOUZA, Petain Ávila. **Avaliação Econômica de Projetos de Mineração – Análise de Sensibilidade e Análise de Risco**, IETEC, Belo Horizonte, 1995, MG.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira**. Editora Harbra, 1997.

BRIGHAM, Eugene F.; HOUSTON, Joel F. **Fundamentos da Moderna Administração Financeira** – Editora Campos, 1999.

CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPTTKE, Bruno H. **Análise de Investimento**, Editora Atlas, 2000.

**Terminal Bloomberg** – Fonte das Estimativas utilizadas no fluxo de caixa descontado

**Formulário de Referência 2014 - Petrobras**, Disponível em <http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/relatorios-anuais/formulario-de-referencia>

**How low can you go? Doing the Petrobras Limbo!** Disponível em <http://aswathdamodaran.blogspot.com.br/2015/02/how-low-can-you-go-doing-petrobras-limbo.html>. Acesso em 15 maio 2015.