



Engenharia de Produção: What's Your Plan?



Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)

Engenharia de Produção: What's Your Plan?

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 Engenharia de produção: what's your plan? [recurso eletrônico] /
Organizador Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Engenharia de Produção:
What's Your Plan?; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-253-1

DOI 10.22533/at.ed.531191204

1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. I. Machado,
Marcos William Kaspchak. II. Série.

CDD 620.0072

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia da Produção: What’s your plan?*” é subdividida de 4 volumes. O primeiro volume, com 35 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados aos processos de gestão do conhecimento e educação na engenharia, além das áreas de engenharia econômica e tomada de decisão através de pesquisa operacional.

Tanto a gestão de conhecimento como a educação na engenharia mostram a evolução das ferramentas aplicadas ao contexto educacional e empresarial. Algumas delas, provenientes de estudos científicos, baseiam os processos de tomadas de decisão e gestão estratégica dos recursos utilizados na produção. Além disso, os estudos científicos sobre o desenvolvimento da educação em engenharia mostram novos direcionamentos para os estudantes, quanto à sua formação e inserção no mercado de trabalho.

Na segunda parte da obra, são apresentados estudos sobre a aplicação da gestão de custos, investimentos em ativos e operações de controle financeiro em organizações. E outros, que representam a aplicação de ferramentas de método multicritério de tomada à decisão empresarial que auxiliam os gestores a escolher adequadamente a aplicação de seus recursos.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO BRASIL: UM PANORAMA NA PESQUISA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	
Rodrigo Salgado Martuchelli Fernando Luiz Goldman	
DOI 10.22533/at.ed.5311912041	
CAPÍTULO 2	17
A ESCOLHA DO TEMA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO COMO UM PROBLEMA DE TOMADA DE DECISÃO	
Ian Viana Coutinho Emmanuel Paiva de Andrade Edna Ribeiro Alves Celia Cristina Pecini Von Kriiger Liliane Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.5311912042	
CAPÍTULO 3	29
ENSINO 3.0: A FORMAÇÃO ACADÊMICA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO PAUTADA NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	
Éder Wiliam de Macedo Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.5311912043	
CAPÍTULO 4	41
SERVITIZAÇÃO E INDÚSTRIA 4.0 NA MANUFATURA: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	
Matheus Phelipe Vendramini Alexandre Tadeu Simon	
DOI 10.22533/at.ed.5311912044	
CAPÍTULO 5	53
A INOVAÇÃO NAS EMPRESAS DE PEQUENO PORTE: UMA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO ORGANIZACIONAL ATRAVÉS DO GRAU DE INOVAÇÃO	
Auristela Maria da Silva André Marques Cavalcanti Gabriel Herminio de Andrade Lima	
DOI 10.22533/at.ed.5311912045	
CAPÍTULO 6	64
ALINHAMENTO ESTRATÉGICO ENTRE A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E O PLANEJAMENTO DOS NEGÓCIOS BASEADO NA GESTÃO DE TI	
Rafael Nunes de Campos Íris Bento da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5311912046	
CAPÍTULO 7	76
COACHING: UMA REVISÃO DA LITERATURA	
Maria de Fatima do Nascimento Brandão Níssia Carvalho Rosa Berginate	
DOI 10.22533/at.ed.5311912047	

CAPÍTULO 8	95
GESTÃO DAS PARTES INTERESSADAS E INOVAÇÃO ABERTA: UM ENSAIO TEÓRICO NA PERSPECTIVA DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS	
Priscila Nesello	
Ana Cristina Fachinelli	
DOI 10.22533/at.ed.5311912048	
CAPÍTULO 9	111
GERENCIAMENTO DE PROJETOS: COMPARATIVO BIBLIOMÉTRICO DOS ANAIS DE CONGRESSOS BRASILEIROS NA ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	
Ronielton Rezende Oliveira	
Patricia Souza Amaral Tardivo Boldorini	
Henrique Cordeiro Martins	
Alexandre Teixeira Dias	
DOI 10.22533/at.ed.5311912049	
CAPÍTULO 10	136
GESTÃO DO CONHECIMENTO NO DEPARTAMENTO PÓS-OBRA	
Erick Areco Cáceres	
Silvia de Toledo Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.53119120410	
CAPÍTULO 11	153
MODELO DE ANÁLISE DE PREDIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS UTILIZANDO CADEIAS DE MARKOV	
Auristela Maria da Silva	
André Marques Cavalcanti	
Gabriel Herminio de Andrade Lima	
DOI 10.22533/at.ed.53119120411	
CAPÍTULO 12	167
MODELOS DE MATURIDADE EM GESTÃO DE PROJETOS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA	
Rafael de Azevedo Palhares	
Natalia Veloso Caldas de Vasconcelos	
Mariana Simião Brasil de Oliveira	
Arthur Arcelino de Brito	
Paulo Ellery de Oliveira	
Pedro Osvaldo Alencar Regis	
Nathaly Silva de Santana	
Pablo Veronese de Lima Rocha	
Ricardo André Rodrigues Filho	
DOI 10.22533/at.ed.53119120412	
CAPÍTULO 13	182
O USO DA MANUTENÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE NEGÓCIO NO SERVIÇO DE PÓS-VENDA EM UM SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO	
Paulo Mantelatto Pecorari	
Carlos Roberto Camello Lima	
DOI 10.22533/at.ed.53119120413	

CAPÍTULO 14	194
PRÁTICAS DE MEDIAÇÃO: A APLICAÇÃO DO GOOGLE CLASSROOM COMO BASE DA DISCIPLINA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	
Julio Cesar Ferreira dos Passos Maria Juliana Goes Coelho da Cruz Ricardo Venturinelí Simone Seixas Picarelli	
DOI 10.22533/at.ed.53119120414	
CAPÍTULO 15	205
SOLUÇÃO TECNOLÓGICA EM REALIDADE VIRTUAL PARA TREINAMENTO DE ATLETAS PARALÍMPICOS: O CASO DO TREINA+	
Bernardo Vasconcelos de Carvalho Luiz Guilherme Rodrigues Antunes	
DOI 10.22533/at.ed.53119120415	
CAPÍTULO 16	217
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E AGRONEGÓCIO: PRINCIPAIS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
Luiz Ricardo Oliveira Begali Eduardo Gomes Carvalho Weider Pereira Rodrigues Lázaro Eduardo da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.53119120416	
CAPÍTULO 17	230
ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS PARAIBANOS NA APLICAÇÃO DE RECURSOS DO GOVERNO FEDERAL PARA O CONTROLE DA DOENÇA DE CHAGAS: UMA INVESTIGAÇÃO POR MEIO DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS	
Jonas Cordeiro de Araújo Edlaine Correia Sinézio Martins	
DOI 10.22533/at.ed.53119120417	
CAPÍTULO 18	245
ANÁLISE DA VIABILIDADE DO PROCESSO DE AUTOMATIZAÇÃO NA LINHA DE MONTAGEM EM UMA EMPRESA DE INTERRUPTORES	
Leonardo Ayres Cordeiro Matheus Dias Guedes de Oliveira Nayara Aparecida Rocha Ferreira Sílvia Gabriela Macieira Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.53119120418	
CAPÍTULO 19	258
ANÁLISE DE INVESTIMENTOS EM SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EM UMA UNIVERSIDADE	
Roni Mateus Machado Rigo Anderson Felipe Habekost Cristiano Roos	
DOI 10.22533/at.ed.53119120419	

CAPÍTULO 20	270
ESTIMATIVAS DAS ELASTICIDADES PREÇO E RENDA DA DEMANDA POR ENERGIA ELÉTRICA RESIDENCIAL E POR REGIÃO GEOGRÁFICA DO BRASIL	
Palloma da Costa e Silva Roberta Montello Amaral	
DOI 10.22533/at.ed.53119120420	
CAPÍTULO 21	283
COMPARATIVO DO CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE DE VEÍCULOS DE TRANSPORTE DE FUNCIONÁRIOS: ESTUDO DE CASO EM FÁBRICA DE CONFECÇÕES	
Nelize Aparecida de Souza Rodney Wernke Antonio Zanin	
DOI 10.22533/at.ed.53119120421	
CAPÍTULO 22	294
ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA PARA CRIAÇÃO DE UMA INCUBADORA TECNOLÓGICA EM LORENA	
Thamara Gonçalves Vilela Prado Marco Antonio Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.53119120422	
CAPÍTULO 23	307
MÉTODO FLUXO DE CAIXA DESCONTADO: ANÁLISE FINANCEIRA DA PETROBRAS	
Evandir Megliorini Ian Miller Osmar Domingues José Roberto Tálamo	
DOI 10.22533/at.ed.53119120423	
CAPÍTULO 24	318
MÉTODO <i>PRICE BAND</i> APLICADO NA PRECIFICAÇÃO DE PRODUTOS EM UMA REDE VAREJISTA	
O'mara Guimarães da Costa Natália Varela da Rocha Kloeckner	
DOI 10.22533/at.ed.53119120424	
CAPÍTULO 25	328
PREVISÃO DO PREÇO DO CIMENTO PORTLAND NOS ESTADOS DA REGIÃO SUL DO BRASIL	
Patricia Cristiane da Cunha Xavier Adriano Mendonça Souza	
DOI 10.22533/at.ed.53119120425	
CAPÍTULO 26	344
PROPOSTA DE UM DIAGNÓSTICO DOS ATIVOS INTANGÍVEIS EM EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DO SETOR DE ENERGIA	
Vinícius Jaques Gerhardt Julio Cezar Mairesse Siluk Jordana Rech Graciano dos Santos Mariana Soncini Minuzzi Claudia de Freitas Michelin	
DOI 10.22533/at.ed.53119120426	

CAPÍTULO 27	356
APLICAÇÃO DA OTIMIZAÇÃO EM REDES EM UMA EMPRESA DO SETOR AVÍCOLA	
Luana Teixeira Sousa	
Ananda Gianotto Veiga	
Mariana Ferreira de Carvalho Chaves	
Marcus Vinicius Vaz	
Stella Jacyszyn Bachega	
DOI 10.22533/at.ed.53119120427	
CAPÍTULO 28	368
COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS DE FORECASTING PARA SÉRIES SAZONAIS: UMA APLICAÇÃO PARA PREVISÃO DA UMIDADE RELATIVA DO AR EM SANTA MARIA – RS	
Liane Werner	
Cleber Bisognin	
DOI 10.22533/at.ed.53119120428	
CAPÍTULO 29	380
DESENVOLVIMENTO DO MENOR CAMINHO PARA A MELHORIA DAS LINHAS DE ÔNIBUS EM UM BAIRRO NO MUNICÍPIO DE ARACAJU - SE	
Tayane Magalhaes Alvaia	
Hellen Mariany Santos	
Marcos Wandir Nery Lobao	
Jose Ricardo Menezes Oliveira	
Glaucia Regina de Oliveira Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.53119120429	
CAPÍTULO 30	391
ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DE QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS BASEADO NOS MÉTODOS SERVQUAL E SMARTS: APLICAÇÃO EM TERMINAIS AEROPORTUÁRIOS	
João Paulo Figueira Marchesi	
Janaina Figueira Marchesi	
DOI 10.22533/at.ed.53119120430	
CAPÍTULO 31	407
MODELO MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO PARA ESCOLHA DE UM TRANSPORTADOR TERCEIRIZADO ATRAVÉS DO MÉTODO PROMETHEE II	
Mirian Batista de Oliveira Bortoluzzi	
Monica Frank Marsaro	
DOI 10.22533/at.ed.53119120431	
CAPÍTULO 32	420
SISTEMA DE APOIO À DECISÃO PARA OTIMIZAÇÃO DE ROTAS EM UMA FÁBRICA DE PÃES	
Kassia Tonheiro Rodrigues	
Carolina Lino Martins	
Kurt Costa Peters	
Naylil Liria Baldin Lacerda	
Luiz Junior Maemura Yoshiura	
DOI 10.22533/at.ed.53119120432	

CAPÍTULO 33	431
USO DA <i>CONJOINT ANALYSIS</i> PARA AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS DA EMBALAGEM DE CASTANHA DE BARU NA PREFERÊNCIA DOS CONSUMIDORES MATO-GROSSENSES	
Eduardo José Oenning Soares Rodrigo Carniel Sefstron Rodolfo Benedito da Silva Alexandre Gonçalves Porto Alexandre Volkmann Ultramari	
DOI 10.22533/at.ed.53119120433	
CAPÍTULO 34	442
ANÁLISE DOS FUNDOS BRASILEIROS DE ÍNDICE ATIVO: EXISTE RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE ADMINISTRAÇÃO E OS RESULTADOS ENTREGUES AOS INVESTIDORES?	
Igor Soares Pinto Coelho Marcelo Albano Mauricio da Rocha José Guilherme Chaves Alberto Adriano Cordeiro Leite	
DOI 10.22533/at.ed.53119120434	
CAPÍTULO 35	453
OTIMIZAÇÃO DO MIX DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE TINTAS E REVESTIMENTOS	
Ariane Schio de Azevedo Carolina Lino Martins João Batista Sarmento dos Santos Neto Kassia Tonheiro Rodrigues Luiz Junior Maemura Yoshiura	
DOI 10.22533/at.ed.53119120435	
SOBRE O ORGANIZADOR	473

MÉTODO FLUXO DE CAIXA DESCONTADO: ANÁLISE FINANCEIRA DA PETROBRAS

Evandir Megliorini

Universidade Federal do ABC – UFABC

CECS – Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas

São Bernardo do Campo – São Paulo

Ian Miller

Universidade Federal do ABC – UFABC

CECS – Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas

São Bernardo do Campo – São Paulo

Osmar Domingues

Universidade Federal do ABC – UFABC

CECS – Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas

São Bernardo do Campo – São Paulo

José Roberto Tálamo

Universidade Federal do ABC – UFABC

CECS – Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas

São Bernardo do Campo – São Paulo

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo compreender o conjunto de fatores envolvidos na formação do preço das ações da empresa Petróleo Brasileiro S/A. e o valor total da empresa. Para tanto, foi empreendida pesquisa exploratória utilizando o método de Fluxo de Caixa Descontado, com base nos dados obtidos das demonstrações contábeis da companhia, de projeções macroeconômicas e

de projeções da empresa feitas em seu Plano Estratégico e Plano de Negócios de Gestão 2017-2021. A metodologia estabeleceu três cenários para produção da empresa, sendo um cenário base, um otimista e um pessimista, encontrando-se os valores de US\$12,5/ADR, US\$16,6/ADR e US\$8,4/ADR, respectivamente. O valor de mercado da Companhia até março de 2017, era inferior aos valores encontrados na análise nos cenários base e otimista, o que sugere espaço para uma possível valorização do preço das ações da empresa no mercado acionário.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação de empresas, óleo & gás, PETROBRAS.

DISCOUNTED CASH FLOW METHOD: PETROBRAS FINANCIAL ANALYSIS

ABSTRACT: This paper examines the set of factors involved in the share price formation of Petróleo Brasileiro S.A. and the total value of the company. For this purpose, an exploratory research was undertaken using the Discounted Cash Flow method, based on data obtained from the company's financial statements, macroeconomic projections and company's forecasts made in its 2017-2021 Business and Management Plan. The methodology established three scenarios for the company's production, being a base case scenario, an

optimistic scenario and a pessimistic scenario, reaching values of US\$12.5/ADR, US\$16.6/ADR and US\$8.4/ADR, respectively. The company's market capitalization up to March 2017 was lower than the values found in the base case and optimistic scenarios, suggesting that there is room for a possible appreciation of the company's share price in the stock market.

KEYWORDS: Evaluation of companies, oil & gas, PETROBRAS.

1 | INTRODUÇÃO

A avaliação de ativos é um eixo no universo das finanças, em que não há uma única metodologia que possa ser considerada correta (PÓVOA, 2004). A análise parte do pressuposto de que todo ativo, financeiro ou real, tem valor (DAMORARAN, 2014). O propósito de um investimento é gerar valor suficiente para cobrir seu custo e risco (KOLLER et al, 2010).

A avaliação de empresas enquadra-se nesse universo, sendo capaz de fornecer a base para a tomada de decisões de compra ou venda de companhias ou de parte destas (MEITNER, 2006).

As análises fundamentalistas utilizam, entre outros recursos, dados contábeis com intuito de chegar ao valor real da empresa, sendo que este pode ser relacionado às perspectivas de crescimento da empresa, aos seus fluxos de caixa e perfil de risco (DAMODARAN, 2014).

A Petrobras é uma empresa estatal de economia mista, fundada em 1953, com ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo e na Bolsa de Valores de Nova Iorque, tendo o Governo Federal do Brasil como maior acionista (GAUTO, 2011).

Por tratar-se de uma empresa de grande porte, com diversos segmentos e atuação ramificada por diversos elos da cadeia, a análise financeira da Petrobras mostra-se desafiadora e de grande relevância para o mercado acionário, pois tem parcela significativa no volume financeiro negociado na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo – BM&FBOVESPA.

Este artigo busca avaliar a Petrobras empregando o método do fluxo de caixa descontado (DCF) e, assim, responder ao seguinte problema de pesquisa: **Qual é o preço justo das ações da Petrobras, considerando a sua situação financeira atual?**

2 | OBJETIVO

O objetivo deste estudo é avaliar financeiramente a Petrobras, por intermédio do método do fluxo de caixa descontado, com o propósito de estabelecer o valor justo para o preço das ações negociadas na Bolsa de Valores de Nova Iorque e, conseqüentemente, estabelecer o valor total para a empresa.

3 | REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Taxas de desconto

A análise intrínseca do valor das ações e da empresa será efetuada por meio do Fluxo de Caixa Descontado, que segundo Gross (2006, p.36), pode ser realizada de duas maneiras:

- 1ª: o modelo de precificação leva em conta o fluxo de caixa livre para a empresa, que corresponde ao somatório de recursos próprios e de terceiros, o qual adota como referência o lucro operacional após impostos. Neste caso utiliza-se o custo médio ponderado de capital (WACC) como taxa de desconto do fluxo de caixa;
- 2ª: a metodologia utiliza o fluxo de caixa livre para o acionista, que considera apenas o capital próprio e adota o lucro líquido como referência. Neste caso, utiliza-se o custo de capital próprio (CAPM) como taxa de desconto do fluxo de caixa.

3.1.1 Custo de Capital Próprio

O *Capital Asset Pricing Model – CAPM*, tem como propósito determinar a taxa de retorno conveniente para um determinado ativo comparativamente à uma carteira de mercado, correspondendo à taxa de rentabilidade exigida pelos investidores para compensar o risco de mercado ao qual estão expostos (COSTA et al., 2010).

O modelo CAPM presume que a taxa de retorno esperada do título é igual à taxa livre de risco, somada ao coeficiente beta respectivo, multiplicado por um prêmio de risco do mercado (KOLLER et al., 2010).

O retorno esperado para os investidores em ações leva em consideração o custo de capital próprio, como uma compensação pelo risco de mercado (DAMORARAN, 2014). A taxa livre de risco e o prêmio por risco de mercado (diferença entre o retorno esperado do mercado e a taxa livre de risco), são comuns para todas as empresas, sendo que apenas o coeficiente beta varia (KOLLER et al., 2010). A taxa livre de risco, em uma abordagem teórica, corresponde ao retorno obtido em um portfólio com beta igual a zero (BLACK, et al., 1972). Na sua indisponibilidade recomenda-se utilizar as taxas dos títulos de longo prazo do governo como taxa livre de risco que apresentam um beta extremamente baixo (KOLLER et al., 2010). A estimativa do prêmio por risco de mercado traz igual dificuldade. Koller et al (2010, p.242) explicam que existem três métodos para se obter essa estimativa:

- Estimar o prêmio de risco futuro medindo-se e extrapolando retornos históricos;
- Utilizar a análise de regressão para vincular as variáveis de mercado atuais e projetar o prêmio por risco de mercado esperado e;
- Usar o DCF (*Discounted Cash Flow*) em um conjunto de estimativas de re-

torno de investimento para obter o custo próprio de capital por engenharia reversa.

O beta de um investimento representa o risco (variabilidade ou instabilidade) que este investimento acrescenta à carteira de mercado, podendo ser estimado a partir de dados históricos dos preços de mercado para cada tipo de investimento, por intermédio das características fundamentais do investimento ou utilizando dados contábeis (DAMORARAN, 2014).

3.1.2 Custo Médio Ponderado de Capital

O *Weighted Average Cost of Capital – WACC* é utilizado como taxa de desconto no DCF quando utilizam-se os fluxos de caixa livre da empresa (PÓVOA, 2004). O *WACC* é empregado por combinar as taxas de retorno exigidas pelos detentores da dívida e pelos detentores de capital próprio.

O uso do *WACC* como taxa de desconto contempla a estrutura de capital, o custo de oportunidade do capital próprio, a expectativa dos acionistas e os benefícios fiscais (CASTILHOS, 2002).

3.2 Fluxo de caixa descontado

O *Discounted Cash Flow – DCF*, é um dos métodos para avaliar o valor das empresas, sendo a base para as demais abordagens (DAMORADAN, 2014). O método consiste na projeção da geração de caixa de uma empresa para um determinado período, trazendo os valores encontrados ao tempo presente utilizando uma taxa de desconto que reflita os riscos inerentes aos fluxos estimados (KOLLER et al., 2010).

O DCF é comumente empregado de duas maneiras distintas:

3.2.1 Fluxos de Caixa Livres da Empresa

O método FCFF (*Free Cash Flow To Firm*) utiliza os fluxos de caixa disponíveis para todos que possuem direitos na empresa, anterior ao pagamento de dívidas, mas após os investimentos líquidos (MEITNER, 2006). Assim, obtém-se o FCFF através do Lucro antes dos Juros e Tributos, do inglês *Earnings Before Interest and Taxes - EBIT*, acrescentando a depreciação e descontando as despesas de capital e o capital de giro. O fluxo de caixa assim obtido pode ser considerado não-alavancado, pois é contabilizado antes do pagamento das dívidas. Também não agrega benefícios fiscais advindos de pagamentos de juros, uma vez que o custo de dívida pós-imposto, no custo de capital, já considera este benefício (DAMODARAN, 2014).

3.2.2 Fluxos de Caixa Livres do Acionista

O método FCFE (*Free Cash Flow to Equity*) valora o capital próprio diretamente,

descontando-se os fluxos de caixa livres para o acionista pelo custo de capital próprio (PÓVOA, 2004). Isto ocorre pois os fluxos de caixa livres do acionista são baseados no lucro líquido ou nos ganhos por ação.

Segundo Damodaran (2014), para o cálculo do FCFE é adicionado ao lucro líquido a depreciação e amortização (que são mudanças não-monetárias) e do resultado é subtraído o valor dos investimentos (que são saídas de caixa), a necessidade de capital de giro e as mudanças do nível da dívida.

4 | METODOLOGIA

Este estudo adotou abordagem quantitativa descritiva, pois realizou a análise financeira dos dados da empresa para o período entre janeiro de 2008 e dezembro de 2016, que contempla toda a fase pós crise dos EUA, quando os preços das ações da empresa apresentaram um grande recuo, bem como os impactos e implicações decorrentes da operação “Lava Jato”.

Para tanto, foi considerado o método Fluxo de Caixa Descontado, na forma dos Fluxos de Caixa Livres da Empresa, pelo fato de a empresa ter apresentado alterações significativas de alavancagem nos últimos anos e, por ter maior disponibilidade e facilidade de acesso aos dados. Além disto, possibilita a inclusão de parâmetros macroeconômicos para se observar o impacto de diferentes cenários nos fluxos de caixa futuros da empresa.

4.1 Fluxo de caixa descontado

Para avaliar a Petrobras por meio do DCF, foi elaborado modelo descritivo de análise que possibilitou a inserção de diferentes variáveis de entrada de âmbito macroeconômico e também inerentes às atividades da empresa, que teve como saída os fluxos de caixa futuros da companhia, com o suporte das ferramentas da Planilha Excel/Microsoft.

Os dados referentes à Demonstração de Resultados, ao Balanço Patrimonial e ao fluxo de Caixa foram obtidos no sítio de Relacionamento com Investidores da Petrobras, e foram incluídos na planilha os dados entre o primeiro trimestre de 2008 e o último trimestre de 2016.

Para construir as projeções dos dados financeiros da companhia tomou-se como base as premissas apresentadas pela própria Petrobras em seu PE-PNG (2017-2021). Como cenário base adotou-se a curva de produção extraída diretamente do PE-PNG. Como a produção da companhia é uma variável de entrada que possui um efeito significativo em suas receitas, foram construídos dois cenários alternativos a partir desses dados, sendo o primeiro com um viés positivo em que a produção seria 10% superior à informada pela companhia e o segundo, com viés negativo, no qual a produção seria 10% inferior.

Foram ainda utilizados como premissas os investimentos planejados pela companhia (estimados em US\$74,1 bilhões entre 2017 e 2021), o preço do *Brent* e o valor do câmbio nominal, também disponíveis no PE-PNG (2017 – 2021).

4.1.1 *Vendas Líquidas*

O grau de complexidade envolvido no detalhamento das receitas da Petrobras é elevado, uma vez que a companhia possui diversos negócios. Para simplificar a projeção das vendas líquidas, foram consideradas as variáveis de produção de barris equivalente de petróleo e o preço do *Brent*, de maneira a obter uma aproximação das receitas da empresa por meio da quantidade produzida multiplicada pelo preço.

Aplicou-se a ferramenta de correlação do *software* Microsoft Excel entre as séries quando obteve-se uma correlação positiva de 0,98. A diferença entre os valores das duas curvas pode ser justificada pelo valor dos produtos vendidos pela Petrobras em relação ao *Brent*. Isto é, o preço do *Brent* é referente a uma categoria de petróleo cru comumente utilizado como referencial de mercado, e a Petrobras tem entre seus produtos vendidos categorias de maior valor, mas dependentes do preço do *Brent* (gasolina e diesel).

4.1.2 *Custo dos Produtos Vendidos*

O custo dos produtos vendidos foi estimado com base nas vendas líquidas da companhia, cujos dados foram obtidos no sítio de relacionamento com investidores. Também fez-se o uso da ferramenta de correlação do *software* Microsoft Excel, encontrando-se uma correlação positiva de 0,97 entre as séries. Desta forma, projetou-se o custo dos produtos vendidos pela empresa até 2021 mantendo-se a proporção média dos últimos dez anos, em 68,5% das vendas líquidas.

4.1.3 *Despesas de Vendas e Administrativas*

As despesas com vendas e administrativas foram projetadas com base nas expectativas do mercado para a inflação, obtidas no relatório de mercado Focus, divulgado pelo Banco Central do Brasil, publicado em 19 de maio de 2017, cuja expectativa de mercado para o IPCA era de 3,83% para 2017 e 4,26% para 2018. Assim, foram considerados estes valores como base de evolução dessas despesas entre 2017 e 2018. Para a projeção entre os anos de 2019 e 2021 utilizou-se a meta da inflação definida pelo Conselho Monetário Nacional, igual a 4,5%.

4.1.4 *Imposto de Renda e Contribuição Social*

A projeção do imposto de renda e contribuição social da companhia tomou como

base o Formulário 20-F 2016 da Petrobras, que informa que está sujeita à tributação sobre o lucro a uma alíquota efetiva de 34% (IRPJ de 25% e CSLL de 9%), calculada sobre o lucro antes dos juros e impostos.

4.1.5 Investimentos

Para projeção dos investimentos recorreu-se ao PE-PNG 2017 – 2021, que informa que a empresa planeja utilizar 74,1 bilhões de dólares americanos em investimentos entre 2017 e 2021. Tomou-se como base a projeção da empresa e foram estimados 14,82 bilhões de dólares americanos a serem investidos anualmente neste período, somando os 74,1 bilhões em cinco anos.

4.1.6 Depreciação e Amortização

A depreciação e a amortização foram estimadas como uma parcela da soma entre o imobilizado, intangível e investimentos da empresa. Os dados históricos foram obtidos nos balanços patrimoniais da Petrobras, disponíveis em seu sítio de relacionamento com investidores. Foram obtidos os valores para os últimos dez anos e calculada a média das parcelas de depreciação e amortização em relação à soma do imobilizado, investimentos e intangível da empresa, sendo igual a 6%. Desta forma, para projeção da depreciação e amortização foi necessário projetar também o imobilizado e intangível da companhia. Para isto, tomou-se como base o valor do imobilizado e intangível da empresa em 2016 e, para a projeção dos valores em 2017, somou-se o valor dos investimentos realizados no ano e subtraiu-se o valor da depreciação e amortização reportado em 2016, sendo o cálculo repetido para os anos subsequentes, até 2021.

4.1.7 Necessidade de Capital de Giro

Málaga (2012) define a necessidade de investimento em giro como a diferença entre o ativo circulante operacional e o passivo circulante operacional. O autor define o ativo circulante operacional como os investimentos demandados pela operação, necessários para seu giro, como o contas a receber e estoques. Para o autor, define-se o passivo circulante operacional como os credores operacionais que fornecem os insumos necessários para o giro da operação. Desta forma, foi necessário projetar os itens do ativo circulante da empresa, excluindo-se o caixa, além dos itens do passivo circulante, com exceção da dívida, de modo a projetar a necessidade de capital de giro da Petrobras. Para isto, foram projetados os itens do ativo circulante operacional com base nas vendas líquidas da empresa, sendo estes o estoque e as contas a receber líquidas somadas aos impostos e contribuições. Os fornecedores, impostos e contribuições foram projetados com base no custo dos produtos vendidos da Petrobras.

4.1.8 Fluxos de Caixa Livre para a Empresa

A partir das projeções obtidas com as metodologias apresentadas, foi possível construir os fluxos de caixa livre para a Petrobras no período 2017 – 2021, apresentados na Tabela 1.

FCFF do Grupo		2017	2018	2019	2020	2021
(+) Vendas líquidas	USDm	77.575	93.268	133.807	148.437	149.346
(-) Custo dos Produtos Vendidos	USDm	(53.139)	(63.888)	(91.658)	(101.680)	(102.302)
(-) Despesas de Vendas e Administrativas	USDm	(7.568)	(7.890)	(8.245)	(8.616)	(9.004)
EBIT	USDm	16.869	21.489	33.904	38.142	38.040
(-) Imposto de Renda e Contribuição Social	USDm	(5.735)	(7.306)	(11.527)	(12.968)	(12.934)
(+) Depreciação e Amortização	USDm	10.921	11.155	11.375	11.581	11.776
(-) Investimento	USDm	(14.820)	(14.820)	(14.820)	(14.820)	(14.820)
(-) Necessidade de Capital de Giro	USDm	1.104	(1.038)	(2.682)	(968)	(60)
FCFF	USDm	8.338	9.480	16.250	20.967	22.002

Tabela 1 – Projeção dos fluxos de caixa livre para a Petrobras

Fonte: Elaboração própria.

4.1.9 Taxa de desconto

Foi utilizado o Custo Médio Ponderado de Capital – WACC, como taxa de desconto. A plataforma *Bloomberg*, acessada em 23 de março de 2017, possui opção que fornece o WACC de diversas empresas, uma vez que a plataforma possui em sua base de dados os históricos das variáveis utilizadas no cálculo da taxa. Foi obtida a taxa de 14,1%.

4.1.10 Crescimento na perpetuidade

Como tornou-se impraticável projetar os fluxos de caixa da Petrobras após 2021, uma vez que as projeções da empresa disponíveis em seu PE-PNG vão até este ano, fez-se o uso do fluxo de caixa livre projetado para 2021, igual 22 bilhões de dólares americanos, em conjunto com a taxa de desconto igual à 14,1% e também uma taxa de crescimento constante. Para esta taxa utilizou-se 4,5%, com base na meta da inflação definida pelo Conselho Monetário Nacional. Assim, chegou-se a um valor na perpetuidade igual à 239,5 bilhões de dólares americanos.

5 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Fluxo de caixa descontado

Elaborou-se três cenários, conforme descrito, que são comentados na sequência:

5.1.1 Cenário base

Projetou-se os fluxos de caixa da Petrobras entre 2017 e 2021, calculando-se o valor da empresa na perpetuidade consolidado a seguir:

FCFF do Grupo		2017	2018	2019	2020	2021	Continuing Value
(+) Vendas Líquidas	USDm	77.575	93.268	133.807	148.437	149.346	
(-) Custo dos Produtos Vendidos	USDm	(53.139)	(63.888)	(91.658)	(101.680)	(102.302)	
(-) Despesas de Vendas e Administrativas	USDm	(7.568)	(7.890)	(8.245)	(8.616)	(9.004)	
EBIT	USDm	16.869	21.489	33.904	38.142	38.040	25.107
(-) Imposto de Renda e Contribuição Social	USDm	(5.735)	(7.306)	(11.527)	(12.968)	(12.934)	
(+) Depreciação e Amortização	USDm	10.921	11.155	11.375	11.581	11.776	
(-) Investimento	USDm	(14.820)	(14.820)	(14.820)	(14.820)	(14.820)	
(-) Necessidade de Capital de Giro	USDm	1.104	(1.038)	(2.682)	(968)	(60)	
FCFF	USDm	8.338	9.480	16.250	20.967	22.002	239.502

Tabela 2 – Projeção dos fluxos de caixa e valor na perpetuidade no cenário base

Fonte: Elaboração própria.

Após projetados, os fluxos de caixa foram trazidos a valor presente, utilizando-se como taxa de retorno o custo médio ponderado de capital, chegando-se ao valor de US\$ 173,1 bilhões. Esta projeção considera o valor que será gerado pela Petrobras. Porém, para chegar-se ao valor estimado de suas ações com base nestas projeções, deve-se somar o valor disponível em caixa e subtrair-se as obrigações da empresa. Desta maneira, foi deduzido do valor presente dos fluxos de caixa o endividamento líquido da empresa, igual à US\$ 96,4 bilhões, conforme reportado em balanço patrimonial da empresa em 31 de dezembro de 2016. Chegou-se a um valor patrimonial igual a US\$ 76,7 bilhões que, ao ser dividido pelo número de ADRs da empresa, obtém-se um valor projetado de US\$ 12,50 por ADR. Isto significa que se a empresa entregar as métricas de produção apresentadas em seu PE-PNG 2017-2021 e se as demais premissas apresentadas ao longo deste trabalho se mostrarem verdadeiras, o valor justo de negociação das ADRs da Petrobras atual seria igual a US\$ 12,50.

Analisou-se a sensibilidade do valor das ADRs da empresa frente às premissas de taxa de desconto e taxa de crescimento na perpetuidade. Para isto, utilizou-se a ferramenta Tabela de Dados do *software* Microsoft Excel e mantiveram-se constantes as demais premissas apresentadas. A partir desta análise encontrou-se o valor máximo de US\$ 24,50 por ADR da empresa, em um cenário de crescimento na perpetuidade igual a 6% e custo médio ponderado de capital igual a 12,6%, e um custo mínimo de US\$ 5,80 por ADR, em um cenário de crescimento na perpetuidade igual a 3,5% e um custo médio ponderado de capital igual a 16,1%.

A Tabela 3 resume as demais projeções elaboradas no estudo, a partir do cenário

básico descrito acima, considerando o cenário otimista (com produção 10% superior) e o cenário pessimista (com produção 10% inferior), bem como a inclusão da análise de sensibilidade com variações no crescimento e no custo do capital:

Variáveis	Cenários		
	Básico	Otimista	Pessimista
Crescimento da Produção		(+) 10%	(-) 10%
Valor Estimado ADRs em US\$	12,50	16,60	8,40
	Análise de Sensibilidade		
Crescimento na Perpetuidade	6%	6%	6%
Custo Médio Ponderado de Capital	12,60%	12,60%	12,60%
ADRs máximo - em US\$	24,50	30,30	18,80
Crescimento na Perpetuidade	3,5%	3,5%	3,5%
Custo Médio Ponderado de Capital	16,10%	16,10%	16,10%
ADRs mínimo - em US\$	5,80	8,90	2,70

Tabela 3 – Valores dos ADRs nos Cenários Otimista e Pessimista

Fonte: Elaboração própria.

6 | CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou compreender o conjunto de fatores envolvidos na formação do preço das ações da Petrobras, analisando financeiramente a empresa, a fim de verificar se os valores atuais de negociação de suas ações são compatíveis com os resultados financeiros e operacionais apresentados pela companhia. Neste âmbito, considera-se através do uso da metodologia de Fluxo de Caixa Descontado que as ações da empresa deveriam apresentar uma valorização frente aos preços atuais caso as projeções da companhia mostrem-se verdadeiras.

O preço das ações encontrado por meio da análise de Fluxo de Caixa Descontado no cenário base foi igual a US\$ 12,50 por ADR. Este valor é superior aos valores de negociação observados até o final de março/17, quando giraram em torno de US\$ 8,80 e US\$ 9,69 por ADR. Entre as explicações possíveis para a ação ser negociada com esta suposta desvalorização é de que os investidores não estão tomando como cenário base as premissas da empresa. De fato, as projeções apresentadas pela Petrobras em seu PE-PNG (2017-2021) mostram-se desafiadoras, como apontado pela agência de classificação de risco Moody's (2016), exigindo extrema disciplina e foco da gestão. Além disto, os investidores podem ter suas próprias estimativas de preço do *Brent* e, no caso de serem inferiores aos valores projetados pela Petrobras, eles estariam dispostos a pagar menos do que os preços encontrados nos diferentes cenários desta análise, pois encontrariam valores inferiores mantendo-se as demais

variáveis iguais às apresentadas ao longo deste trabalho.

Acredita-se que o objetivo de avaliar, financeiramente, a empresa Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras por intermédio desse método de análise, com o propósito de estabelecer o valor justo para o preço das suas ações que são negociadas na Bolsa de Valores de Nova Iorque e, conseqüentemente, estabelecer o valor total para a empresa, foi alcançado, pois os dados utilizados demonstram que há espaço para a valorização das suas ações tanto no mercado brasileiro como no americano e que, ao final de março/17, seus ativos eram negociados com deságios.

REFERÊNCIAS

BLACK, F.; JENSEN, M. e SCHOLLES, M. – *The Capital Asset Pricing Model: some empirical tests*. Studies in the Theory of Capital Markets. Praeger Publishers Inc., 1972.

BLOOMBERG TERMINAL. Bloomberg Professional Services. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com/professional/solution/bloomberg-terminal/>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

CASTILHOS, V.F. *Avaliação de uma empresa usando o método do fluxo de caixa descontado*. 130p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

COSTA, L. G. T. A; COSTA L. R. T. A; ALVIM, M. A, *Valuation: manual de avaliação e reestruturação econômica de empresas*. São Paulo: Atlas 2010.

DAMODARAN, Aswath. *Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo*. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2014.

GAUTO, Marcelo Antunes. *Petróleo S.A. – Exploração, produção, refino e derivados*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2011.

GROSS, Stephanie. *Banks and Shareholder Value – An overview of bank valuation and empirical evidence on shareholder value for banks*. Deutscher Universitäts-Verlag, 2006.

KOLLER, T.; GOEDHART, M.; WESSELS, D. *Valuation – Measuring and managing the value of companies*. 5. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 2010.

MÁLAGA, F. K. *Análise de demonstrativos financeiros e da performance empresarial: para empresas não financeiras*. 2. Ed. São Paulo: Saint Paul Editora, 2012.

MEITNER, M. *The Market approach to comparable company valuation*. Vol. 35. New York: Physica-Verlag Heidelberg, 2006.

MOODY'S INVESTOR SERVICE. *Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS: New business plan demands managerial focus and discipline*. Disponível em: <https://www.moody.com/research/Petróleo-Brasileiro-SA-PETROBRAS-New-business-plan-demands-managerial-focus-Issuer-Comment--PBC_1043193>. Acesso em: 2 jun, 2017.

PETROBRAS. *Form 20F 2015*. Disponível em: <<http://www.investidorpetrobras.com.br/download/4077>>. Acesso em: 10 nov, 2016.

PE-PNG PETROBRAS. *Plano Estratégico e Plano de Negócios e Gestão 2017 - 2019*. Disponível em: <<http://www.investidorpetrobras.com.br/download/4449>>. Acesso em: 11 nov, 2016.

PÓVOA, Alexandre. *Valuation – Como precificar ações*. São Paulo: Globo, 2004.

SOBRE O ORGANIZADOR

MARCOS WILLIAM KASPCHAK MACHADO Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-253-1

